

# METHOD FOR USING SUBSET RELATION FOR PERFORMING PAGING, AUTHENTICATION, ASSOCIATION AND ACTIVATING NETWORK INTERFACE IN HETEROGENEOUS ACCESS NETWORK

**Patent number:** JP2003284117  
**Publication date:** 2003-10-03  
**Inventor:** WATANABE FUJIO; CAO JINGJUN; KURAKAKE SHOJI  
**Applicant:** DOCOMO COMM LAB USA INC  
**Classification:**  
- international: H04Q7/22; H04L12/28; H04L12/46; H04Q7/28  
- european: H04L12/28W; H04Q7/38P; H04W24/04  
**Application number:** JP20030028864 20030205  
**Priority number(s):** US20020119558 20020410; US20020354568P 20020206

Also published as:

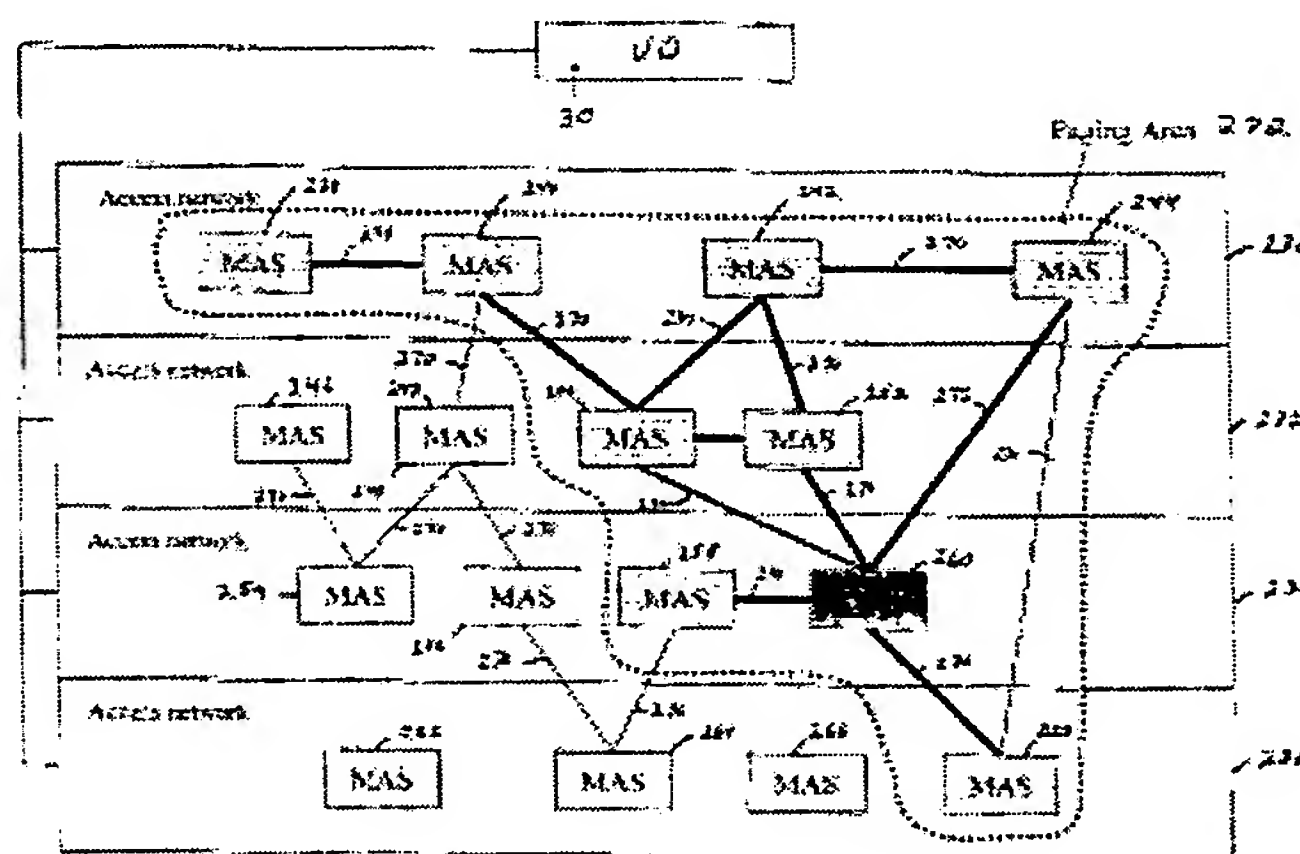
EP1339250 (A2)  
US2003148777 (A1)  
EP1339250 (A3)

Report a data error here

## Abstract of JP2003284117

**<P>PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a method capable of deciding a paging area of a wireless communication apparatus in a heterogeneous access network by using a subnet relation and starting a network interface by performing authentication and association in the heterogeneous access network. **<P>SOLUTION:** Paging areas are generated using subnet relations by determining mobility agent servers within a predetermined number of subnet relations from a last active mobility agent server for serving a wireless communication apparatus. Authentication and association are also accomplished using the subnet relations. Access network interfaces can also be turned on and off on the basis of the subnet relations.

**<P>COPYRIGHT:** (C)2004,JPO



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

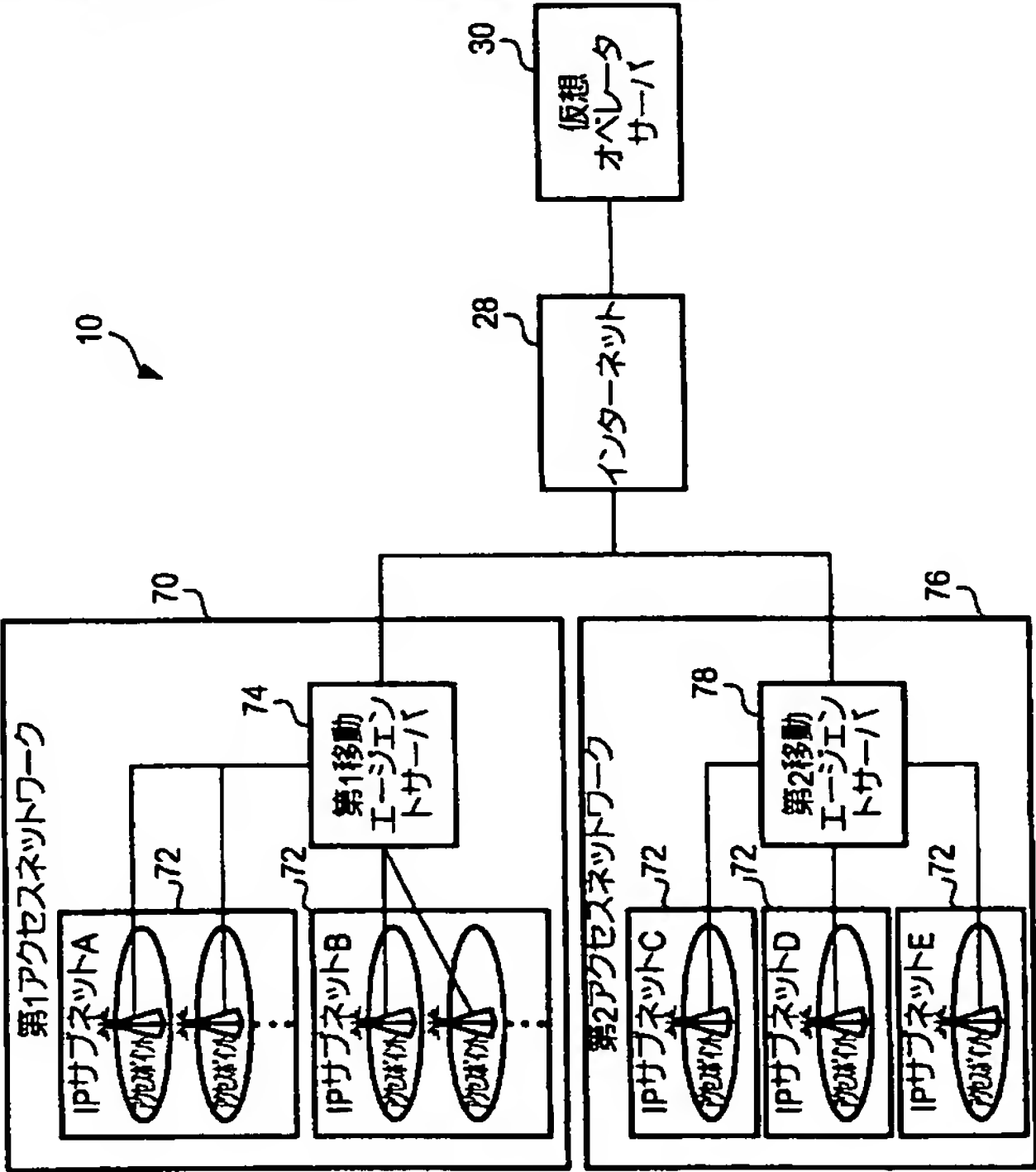
(51)Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	ターミナル* (参考)	
H 0 4 Q 7/22		H 0 4 L 12/28	3 1 0	5 K 0 3 3
H 0 4 L 12/28	3 1 0	12/46	A	5 K 0 6 7
12/46		H 0 4 Q 7/04	J	
H 0 4 Q 7/28				

審査請求 未請求 請求項の数24 O L (全 21 頁)

(21)出願番号	特願2003-28864(P2003-28864)	(71)出願人	301077091 ドコモ コミュニケーションズ ラボラト リーズ ユー・エス・エー インコーポレ ーティッド アメリカ合衆国, カリフォルニア州 95110, サンノゼ, スイート300, メトロ ドライブ 181
(22)出願日	平成15年2月5日(2003.2.5)	(74)代理人	100098084 弁理士 川▲崎▼ 研二 (外1名)
(31)優先権主張番号	6 0 / 3 5 4 5 6 8	最終頁に続く	
(32)優先日	平成14年2月6日(2002.2.6)		
(33)優先権主張国	米国 (US)		
(31)優先権主張番号	1 0 / 1 1 9 5 5 8		
(32)優先日	平成14年4月10日(2002.4.10)		
(33)優先権主張国	米国 (US)		

(54)【発明の名称】 ページング、認証、アソシエーションを実行するために、そして異種アクセスネットワークにおいてネットワークインターフェイスを起動させるためにサブネット関係を使う方法

(57)【要約】  
【課題】 サブネット関係を使うことにより、異種アクセスネットワークにおいて無線通信装置のページングエリアを決定することができ、また異種アクセスネットワークにおいて認証、アソシエーションを実行しネットワークインターフェイスを起動させること。  
【解決手段】 ページングエリアは、無線通信装置にサービスした最後の移動エージェントサーバから予め決められた数のサブネット関係の範囲にある移動エージェントサーバを決めるサブネット関係を使うことにより生成させる。また認証とアソシエーションも、サブネット関係を使うことにより実行される。アクセスネットワークインターフェイスもまたサブネット関係に基づいてオン・オフされる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 無線通信装置のページングエリアを決める方法において、

前記無線通信装置にサービスした最後の移動エージェントサーバを決めるステップと、

前記ページングエリアを決めるために、前記最後の移動エージェントサーバから予め決められた数のサブネット関係の範囲にある移動エージェントサーバのリストを検索するステップと、

前記移動エージェントサーバのリストにおける各移動エージェントサーバに送信されるページングメッセージを生成するステップからなることを特徴とする方法。

【請求項 2】 前記最後の移動エージェントサーバから前記予め決められた数のサブネット関係の範囲にある前記移動エージェントサーバのリストを決めるためにサブネット関係マップが使われることを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】 前記予め決められた数のサブネット関係をサブネット関係アルゴリズムが決めることを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

【請求項 4】 前記ページングエリアを決めるとき、アプリケーション特徴データベースを使うことを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

【請求項 5】 前記ページングエリアを決めるとき、個人装置特徴データベースを使うことを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

【請求項 6】 前記ページングエリアに対するページングに失敗したら、前記ページングエリアを拡大することを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

【請求項 7】 前記拡大したページングエリアは、同レベルのアクセスネットワーク、同じアクセスネットワーク、あるいはより大きなセルから成るアクセスネットワークを参照して決められることを特徴とする請求項 6 に記載の方法。

【請求項 8】 前記拡大したページングエリアは、前記ページングエリアに予め決められた数のサブネット関係を加えることにより決定されることを特徴とする請求項 6 に記載の方法。

【請求項 9】 異種アクセスネットワークにおける無線通信装置のページングシステムにおいて、  
少なくとも 1 つのアクセスネットワークと、  
前記アクセスネットワーク内にある少なくとも 1 つの移動エージェントサーバと、  
前記移動エージェントサーバに接続されている仮想オペレータサーバと、  
前記異種アクセスネットワーク内にある予め決められたページングエリアに送信されるページングメッセージを生成する前記仮想オペレータサーバ上にあるページングアプリケーションから成り、  
前記ページングアプリケーションは、前記無線通信装置

にサービスした最後の移動エージェントサーバを決定し、前記ページングアプリケーションは、前記ページングエリアを決めるために、前記最後の移動エージェントサーバから予め決められた数のサブネット関係の範囲にある移動エージェントサーバのリストを検索することを特徴とするページングシステム。

【請求項 10】 サブネット関係マップが、前記最後の移動エージェントサーバから前記予め決められた数のサブネット関係の範囲にある前記移動エージェントサーバのリストを決めるために使われることを特徴とする請求項 9 に記載のページングシステム。

【請求項 11】 サブネット関係アルゴリズムは、前記予め決められた数のサブネット関係を決めることを特徴とする請求項 9 に記載のページングシステム。

【請求項 12】 前記ページングエリアを設定するために、アプリケーション特徴データベースを使うことを特徴とする請求項 9 に記載のページングシステム。

【請求項 13】 前記ページングエリアを設定するために、個人装置特徴データベースを使うことを特徴とする請求項 9 に記載のページングシステム。

【請求項 14】 前記ページングエリアに対するページングに失敗したら、前記ページングエリアは予め決められた数のサブネット関係を使うことにより拡大することを特徴とする請求項 1 に記載のページングシステム。

【請求項 15】 無線通信装置のアクセスネットワークインターフェイスを起動する方法において、

仮想オペレータサーバに接続されている複数の移動エージェントサーバを設定するステップと、

前記無線通信装置の現在アクティブな移動エージェントサーバを決めるステップと、

前記現在アクティブな移動エージェントサーバから予め決められた数のサブネット関係の範囲にある移動エージェントサーバのリストを検索するステップと、

前記移動エージェントサーバのリストにおける各移動エージェントサーバに対して使われるアクセスネットワークインターフェイスの種類を決めるステップと、

前記アクセスネットワークインターフェイスの種類を前記無線通信装置に対して通知するステップから成ることを特徴とする方法。

【請求項 16】 前記アクセスネットワークインターフェイスを起動するステップを有することを特徴とする請求項 15 に記載の方法。

【請求項 17】 前記無線通信装置に前記アクセスネットワークインターフェイスの種類が通知されたら、前記仮想オペレータサーバに対して送信される確認メッセージを生成することを特徴とするステップから成ることを特徴とする請求項 15 に記載の方法。

【請求項 18】 前記サブネット関係は、サブネット関係マップから決定されることを特徴とする請求項 15 に記載の方法。



【請求項 19】 無線通信装置に対して予め認証を実行する方法において、

前記無線通信装置にアソシエーションしている現在アクティブな移動エージェントサーバを決めるステップと、前記無線通信装置から予め決められた数のサブネット関係の範囲にある移動エージェントサーバのリストを検索するステップと、前記移動エージェントサーバのリストにおける各移動エージェントサーバに送信される事前認証メッセージを生成するステップからなることを特徴とする方法。

【請求項 20】 前記サブネット関係は、サブネット関係マップから決定されることを特徴とする請求項 19 に記載の方法。

【請求項 21】 別の移動エージェントサーバに対してハンドオフを実行する前に、前記無線通信装置を認証するステップからなることを特徴とする請求項 19 に記載の方法。

【請求項 22】 無線通信装置に対して予めアソシエーションを実行する方法において、前記無線通信装置にアソシエーションしている現在アクティブな移動エージェントサーバを決めるステップと、前記無線通信装置から予め決められた数のサブネット関係の範囲にある移動エージェントサーバのリストを検索するステップと、前記無線通信装置から予め決められた数のサブネット関係の範囲にある前記移動エージェントサーバが前記無線通信装置にアソシエーションするステップからなることを特徴とする方法。

【請求項 23】 前記サブネット関係を決めるのにサブネット関係マップを使うステップを有することを特徴とする請求項 22 に記載の方法。

【請求項 24】 前記無線通信装置が無線インターフェイスをオンにしている適切なアクセスネットワークに対して動作メッセージを送信することを特徴とする請求項 22 に記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は無線通信システムに係り、特にページングエリアを決めるために認証、アソシエーションを実行し、そして異種アクセスネットワークにおいて無線通信装置が位置するネットワークインターフェイスを起動させるためにサブネット関係を用いるシステムと方法に関する。

【0002】

【従来の技術】 今日において、コンピュータ（特に携帯コンピュータ）のエネルギー消費量を抑えることは、とても重要になってきている。新しいエネルギー節約型のコンピュータコンポーネントやアーキテクチャは、回線デザイン、バッテリー技術、半導体技術、そして通信システムなどの異なる側面から発達している。ここで解決

すべき点は、無線装置の性能に重大な影響を及ぼさないで、これらの装置のエネルギー消費量を最小限に抑えることである。

【0003】 第4世代システムにおいては、単一の標準化されたエアインターフェイスを使うのではなく、異なる技術や規格のエアインターフェイスが使われる。これに付随して、固定されたネットワークシステムもまた未来の異種ネットワークシステムの一部となるであろう。故に、エネルギーを節約するための試みが今日において求められている。

【0004】 ハンドヘルド式の携帯装置は、異なる無線環境内を通信するために要求される全ての機能を実行するデジタル信号、混成信号、そして無線周波数回路の組み合わせから構成されている。通信するために様々な装置を使っているユーザにとって必要なのは、ソフトウェアによりプログラミングが可能な無線装置を使うことである。ソフトウェアによりプログラミングが可能な無線装置は、ソフトウェアパラメータにおける僅かな変化で異なる種類の無線装置と通信できる。

【0005】 典型的な携帯装置は、人間工学の研究に基づいて、ハンドヘルド式のほとんどのアプリケーションを搭載するのに4オンスから12オンスの許容重量を設定している。ニッケルカドニウム電池(NiCd)、リチウムイオン電池(Li-ion)、ニッケルメタル水素化物電池(NiMH)は有名であるが、複数のアクセスシステムでは電池の消耗を抑えるために、よりパワフルな電池、その他の技術が必要とされている。しかしながら、電池の技術はおよそ35年前に、そのエネルギー密度が倍になった程度であり、これから数年先にその性能が改善されるのは難しいと思われる。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】 エネルギー消費量を抑える1つの方法は、あまりエネルギーを必要としないコンポーネントを使うことである。別の方法は、一時的に速度や機能性を低下させることにより、低パワーモード状態になるコンポーネントを使うことである。この計画に対する1つの手段は、ヘッダーのサイズを1桁縮小するTCP/IPヘッダ圧縮により、モバイルクライアントの無線通信活動を縮小することである。また別の方法は、チャンネルが悪い時、すなわちパケットを喪失する確率が高い時に、データ送信レートを縮小するかあるいはデータ送信を止めることである。これにより、喪失するパケットの送信時間を無駄にせずに済む。

【0007】 また別の方法は、各々の無線装置がデータを受信することが可能なとき、媒体アクセス制御プロトコルを使うことである。さらに付け加えて、モバイルクライアントがデータを受信するのに必要なエネルギーの量を少なくできる、少なくなった忠実度と小さくなったサイズから構成されている改良されたデータをモバイルクライアントへ送信するために、この方法ではサーバー

あるいはプロキシに、モバイルクライアントの特徴についての情報と、データセマンティクスについての情報を使わせることである。例えば、データサーバはカラーピクチャーをモバイルクライアントに送信する前に、白黒バージョンに変換してもよい。この場合において（特に高価な送信の場合において）、勿論、不必要な通信を避けるアプリケーションを作成する必要がある。

【0008】また、異種アクセスネットワークにおいてページングエリアを決定できるシステムに対するニーズもある。また本発明においては、認証、アソシエーション、そして異種アクセスネットワークにおいてネットワークインターフェイスを起動させる方法を開示している。

#### 【0009】

【課題を解決するための手段】本発明の好ましい実施形態において、無線通信装置のページングエリアを決定するシステムと方法が開示されている。好ましい実施形態において、無線通信装置にサービスした最後の移動エージェントサーバは、仮想オペレータサーバを使うことを決める。仮想オペレータサーバは、異なるアクセスネットワークオペレータ、サービスプロバイダ、コンテンツプロバイダ、そしてユーザを編成する。異なるアクセスネットワークオペレータ、サービスプロバイダ、そしてコンテンツプロバイダを編成するために、ユーザには1つのコミュニティを設立する能力が与えられている。このコミュニティ内においてユーザは、異なるアクセスネットワークを通して、継ぎ目のないアクセスを実行できる。仮想オペレータサーバが最後の移動エージェントサーバを決めた後、最後の移動エージェントサーバから、予め決められた数のサブネット関係の範囲にある移動エージェントサーバのリストが、ページングエリアを決めるために検索される。そしてページングメッセージが生成され、そのメッセージは移動エージェントサーバのリストに送信される。

【0010】サブネット関係マップが、最後の移動エージェントサーバから予め決められた数のサブネット関係の範囲にある移動エージェントサーバのリストを決めるために使われる。サブネット関係アルゴリズムは、予め決められた数のサブネット関係を決める。アプリケーション特徴データベースと個人装置特徴データベースが、ページングエリアを決めるのに使われる。もしページングエリアを決めることに失敗したら、本発明の実施形態において、無線通信装置を設置するのに使われるページングエリアを拡大する。拡大したページングエリアは、オリジナルのページングエリアに、予め決められた数のサブネット関係を加えることにより決定される。

【0011】別の実施形態において、異種アクセスネットワークに接続されている無線通信装置のアクセスネットワークインターフェイスを決めるシステムと方法が開示されている。同実施形態では、仮想オペレータサーバ

に接続している複数の移動エージェントサーバが設定されている。無線通信装置の位置を検索する現在アクティブな移動エージェントサーバが決定する。現在アクティブな移動エージェントサーバから、予め決められた数のサブネット関係における移動エージェントサーバのリストが検索される。移動エージェントサーバのリストに含まれている移動エージェントサーバ用に使われるアクセスネットワークインターフェイスの種類が、仮想オペレータサーバにより決定される。そして無線通信装置は、仮想オペレータサーバによりアクセスネットワークインターフェイスの種類が通知される。

【0012】無線通信装置は、現在アソシエーションしているアクセスネットワークからサブネット関係マップをダウンロードできるので、無線通信装置（のユーザ）は、ユーザの意思等に基づいて適切なアクセスネットワークを選べる。例えば、無線通信装置がWLANにアクセスしているとき、無線通信装置は仮想オペレータサーバからWLANを通してサブネット関係マップをダウンロードできる。

【0013】また別の実施形態において、異種アクセスネットワークにおける無線通信装置の事前認証ができるシステムと方法が開示されている。同実施形態では、無線通信装置と関係のある現在アクティブな移動エージェントサーバは、仮想オペレータサーバにより決定される。次に、無線通信装置がアクセスできる予め決められた数のサブネット関係にある移動エージェントサーバのリストが、仮想オペレータサーバにあるサブネット関係マップから検索される。サブネット関係マップに基づき、その可能性のある移動エージェントサーバが仮想オペレータサーバにより決められる。そして、事前認証メッセージが生成され、移動エージェントサーバのリストにある移動エージェントサーバに送信される。

【0014】本発明のさらなる目的と有益な効果は、本発明の好ましい実施形態が明瞭に描かれている本発明に添付の図面を参照しながら、以下における説明で明らかにしていく。

#### 【0015】

【発明の実施の形態】図1によれば、本発明の好ましい実施形態は、IPサブネット12を有する無線通信ネットワーク10から構成されている。下記に詳細な説明があるが、移動エージェントサーバ(MAS)はIPサブネット12を作成する。好ましい実施形態において、IPサブネット12は、複数のアクセスネットワーク16、18、20に接続可能な少なくとも1つの無線通信装置14から構成されている。各々のアクセスネットワーク16、18、20は、インターネット接続28に接続しているサーバ22、24、26から構成されている。同図には示されていないが、同業者にとってサーバ22、24、26が、無線通信装置14と通信する基地局に接続されていることは容易に理解できる。各々の



サーバ 22、24、26 は、インターネット接続 28 経由で仮想オペレータサーバ 30 に接続されている。図 1 には示されていないが、アクセスネットワーク 16、18、20 内にある移動エージェントサーバもサーバ 22、24、26 に接続されている。

【0016】本発明は、同種および異種アクセスネットワーク上で動作する。図 2 に示されている通り、同種アクセスネットワーク 40 は、複数のアクセスポイント 42 を含んでいる無線通信システムを有している。同種アクセスネットワーク 40 にある各々のアクセスポイント 42 は、移動エージェントサーバ 44 (MAS) に接続されている。同図には示されていないが、各々のアクセスポイント 42 は、移動エージェントサーバ 44 経由でサーバに接続されている。また同図に示されているとおり、各々のアクセスポイント 42 は、予め定義されたカバーエリア 46 を有している。

【0017】図 3 によれば、第 2 移動エージェントサーバ 50 は、異種アクセスネットワーク 52 に接続している。図からもわかる通り、異種アクセスネットワーク 52 は複数のアクセスネットワーク 54、56、58 で構成されている。各々のアクセスネットワーク 54、56、58 は、互いに他のネットワークとは異なるタイプのネットワークを表しており、また各アクセスネットワークは少なくとも 1 つのアクセスポイント 60、62、64 を含んでいる。異種アクセスネットワーク 52 の場合、第 2 移動エージェントサーバ 50 はアクセスポイント 60、62、64 に接続されており、アクセスポイント 60、62、64 は、それぞれアクセスネットワーク 54、56、58 内で動作する。また同図には示されていないが、アクセスネットワーク 54、56、58 は有線または無線のどちらであってもよい。

【0018】本発明で使われている無線 IP ネットワーク 10 の一般図である図 4 によれば、位置情報は無線 IP ネットワーク 10 におけるユーザを管理するのに使われる。動作中において、仮想オペレータサーバ 30 は、ハンドオフ実績に基づいてサブネット関係マップ、もしくはデータベースを作成する。サブネット関係マップを完成させるため、無線通信装置 14 があるサブネットから別のサブネットへ移動したとき、仮想オペレータサーバ 30 は IP サブネットの変化を追跡する。この変化の事を一般的にハンドオフと定義している。無線通信装置 14 がハンドオフを実行できるとき、通常サブネットは互いに近隣している。

【0019】図 4 に示されているとおり、第 1 アクセスネットワーク 70 は、第 1 移動エージェントサーバ 74 に接続されている複数の IP サブネット 72 から構成されている。同図には示されていないが、それぞれのネットワークに 1 つ以上の移動エージェントサーバがあってもよいことは言うまでもない。また同図においては 1 つの移動エージェントサーバが示されているが、これに

より本発明がそれぞれのネットワークに 1 つの移動エージェントサーバを設ける態様に限定されるわけではない。第 2 アクセスネットワーク 76 もまた第 2 移動エージェントサーバ 78 に接続されている複数の IP サブネット 72 から構成されている。本実施形態において、第 1 移動エージェントサーバ 74 と第 2 移動エージェントサーバ 78 は、インターネット 28 に接続されており、そしてインターネット 28 は、第 1 移動エージェントサーバ 74 と第 2 移動エージェントサーバ 78 を仮想オペレータサーバ 30 へ接続する。

【0020】図 5 によれば、動作中において（無線通信装置 14 の）第 1 ユーザ 80 は、仮想オペレータサーバ 30 により割り当てられたグローバルアドレスを保有している。また第 1 ユーザ 80 は、第 1 アクセスネットワーク 70 に位置している第 1 移動エージェントサーバ 74 へ接続している（矢印 82）。第 2 ユーザ 84 もまた仮想オペレータサーバ 30 により割り当てられたグローバルアドレスを保有し、そして第 1 アクセスネットワーク 70 に位置している第 2 移動エージェントサーバ 78 へ接続している（矢印 86）。第 1 ユーザ 80 が、第 1 移動エージェントサーバ 74 から第 3 移動エージェントサーバ 88 へハンドオフしたとき、第 1 ユーザ 80 は、第 3 移動エージェントサーバ 88 へ第 1 ユーザ 80 のグローバルアドレスを登録する（矢印 90）。第 3 移動エージェントサーバ 88 は、第 2 アクセスネットワーク 76 に位置している。また同時に、第 3 移動エージェントサーバ 88 は、仮想オペレータサーバ 30 において第 1 ユーザ 80 の移動エージェントサーバのグローバルアドレスのマッピングを更新する（矢印 92）。

【0021】第 2 ユーザ 84 が、第 2 移動エージェントサーバ 78 から第 4 移動エージェントサーバ 94 へハンドオフしたとき（矢印 96）、第 4 移動エージェントサーバ 94 もまた、仮想オペレータサーバ 30 において第 2 ユーザ 84 の移動エージェントサーバのグローバルアドレスのマッピングを更新する（矢印 98）。もし第 1 ユーザ 80 が、第 3 移動エージェントサーバ 88 から第 2 移動エージェントサーバ 78 へ別のハンドオフをしたとき（矢印 100）、仮想オペレータサーバ 30 において移動エージェントサーバのグローバルアドレスのマッピングが更新される（矢印 102）。

【0022】本実施形態において、無線通信装置 14 が移動エージェントサーバから他の移動エージェントサーバへとハンドオフすると、仮想オペレータサーバ 30 は無線通信装置 14 を追跡する。一般的に、もしある移動エージェントサーバが、他の移動エージェントサーバから遠く離れた位置にあるとき、無線通信装置 14 のユーザにとって遠く離れた移動エージェントサーバへとハンドオフするのは不可能である。このことから、ハンドオフの条件として、各々の IP サブネットが互いに近隣していることが上げられる。故に、IP サブネットが互い

にカバーエリア内でオーバーラップしていることになる。仮想オペレータサーバ30は、無線IPネットワーク10の範囲内において、サブネット間における個々の内部接続をマッピングできる。このように仮想オペレータサーバは、無線通信装置14がアクセスできる位置にサブネットがあるかを認識する。

【0023】図6によれば、動作中において、仮想オペレータサーバ30はハンドオフ実績からサブネット関係を追跡し、そしてサブネット関係マップ110を作成する。上記の例によると、第1ユーザ80は第1移動エージェントサーバ74から第3移動エージェントサーバ88へとハンドオフできるので、サブネット関係マップ110は、第1移動エージェントサーバ74が第3移動エージェントサーバ88とサブネット関係112を持っていることを示している。さらに第1ユーザ80は第3移動エージェントサーバ88から第2移動エージェントサーバ78へとハンドオフできるので、同図の通りサブネット関係114を示している。またサブネット関係116は、第2ユーザ84が第2移動エージェントサーバ78から第4移動エージェントサーバ94へとハンドオフできることを示している。

【0024】図6に示されているサブネット関係マップ110は、仮想オペレータサーバ30に接続されるアクセスネットワークの一部を示しているに過ぎない。このように、同図のサブネット関係マップ110は、本発明を説明するためのものであり、その発明を限定するものではない。このサブネット関係マップ110は、第1移動エージェントサーバ74は、第3移動エージェントサーバ88へとハンドオフできることを示している。また第3移動エージェントサーバ88は、第1移動エージェントサーバ74、第2移動エージェントサーバ78、第4移動エージェントサーバ94、第5移動エージェントサーバA118、および第6移動エージェントサーバB120へとハンドオフできることを示している。図7は、図6に挙げられている移動エージェントサーバが実行可能であるサブネット関係を示している。

【0025】本発明の好ましい実施形態によると、仮想オペレータサーバ30は、無線通信装置14がエネルギーの消費を抑えようとする働きをアシストする。ある好ましい実施形態において、無線通信装置14は、ある特定のタイプのサブネットにアソシエーションしているネットワークインターフェイスを停止させるか、もしくはそのようなネットワークインターフェイスを休止モードに設定することができる。これらの働き（オプション）から、無線通信装置14はネットワークインターフェイスに関係するエネルギーの消費を抑えることが可能になり、エネルギーを節約することができる。

【0026】図8は、仮想オペレータサーバ30上にあるサブネット関係マップ110を作成するサブネット関係アプリケーション120を示している。最初に、ハン

ドオフがハンドオフ検出アプリケーション122により検出される。ハンドオフ検出アプリケーション122はサブネットのハンドオフを特定するが、このサブネットのハンドオフとは無線通信装置14が現在の移動エージェントサーバがあるエリアから別の移動エージェントサーバがあるエリアへと移動し、移動エージェントサーバが割り当てたIPアドレスが変更されたことを意味する。また、このハンドオフ検出は、IPアドレスの変更がハンドオフにより起こったことを意味する。

【0027】本実施形態によると、もしハンドオフが検出されたら、図にある装置検出ステップ124において無線通信装置14がハンドオフを実行したか、あるいは他の装置がハンドオフを実行したかを判断する。無線通信装置14は、異なるアクセスネットワークにおいて異なるIPアドレスを使うことができるので、より正確なサブネット関係マップ110を作成するために（特に、無線通信装置14が2つ以上のアクセスネットワークインターフェイスを有しているとき、各々のアクセスネットワークインターフェイスは異なるIPアドレスを持つことができるので）、無線通信装置14がハンドオフを実行したかどうかを判断することが重要となる。

【0028】ユーザがハンドオフを実行したと判断したら、サブネット関係更新アプリケーション126は、実行されたハンドオフに基づいて、サブネット関係マップ110を更新する。ここでサブネット関係は、物理的なユーザの位置情報を示している。なぜならハンドオフは、異なるサブネットが重複しているネットワークエリアでのみ起こるからである。故に、仮想オペレータサーバ30は、サブネット変更情報（サブネットハンドオフ情報）に基づいて、サブネット関係マップ110を作成していく。サブネット関係マップ110の正確性は、仮想オペレータサーバ30が何回かのハンドオフ経験を得た後に高まっていく。しかしながら、幾つかのサブネットは瞬時にアクセスネットワークに接続され、そして再びアクセスネットワークから移動するので、サブネット関係マップ110を更新することが必要になる。

【0029】一例として、無線LANアクセスネットワーク18は、IPサブネット12を有する無線通信ネットワーク10に接続されてもよいし、またIPサブネット12を有する無線通信ネットワーク10から移動してもよい。このケースは、プライベートネットワーク内で特に起きる。故に、サブネット関係マップ110の正確性を保つため、タイマー128が使われてもよい。一例として、もしハンドオフが昨日起きたとして、プライベートネットワークにおいて、サブネット関係は正確性を保つが、しかしながら、ハンドオフが1年間起こらないと、特にプライベートネットワークにおいて、サブネット関係がその正確性を失う恐れがある。

【0030】下記において詳しく説明するが、サブネット関係マップ110が作成され、かつサブネット関係マ



ップ110が各々の移動エージェントサーバサイト間の関係を表す多様なサブネット関係情報で充たされると、サブネット関係情報がアクセスネットワークを起動するページングのため、認証用のアクセスネットワークを選択するため、そしてアソシエーション用のアクセスネットワークを選択するために使用可能となる。

【0031】図9は、仮想オペレータサーバ30のソフトウェアアプリケーションを示している。動作中において、接続コントローラ130は、仮想オペレータサーバ30と通信ノード(CN)132間においてデータを交換している。アプリケーション認知アプリケーション134は、無線通信装置14が使っているアプリケーションの種類を検出するのに使われる。アプリケーション認知アプリケーション134は、無線通信装置14が使っているアプリケーションに適したアクセスネットワーク136を選択するのに使われる。サービス品質測定(QoS)アプリケーション138は、特定のアプリケーションに対するアクセスネットワーク136の能力を評価する。アクセスネットワーク136は特定される必要はなく、故に本発明においては有線・無線の両方に適用可能である。

【0032】アクセスネットワーク選択アプリケーション140は、仮想オペレータサーバ30上に位置している。アクセスネットワーク選択アプリケーション140は、適切なアクセスネットワーク、あるいはアクセス可能であるアクセスネットワークを選択する。接続の数とアプリケーションの種類に応じて、2つ以上の異なるアクセスネットワークを選択してもよい。図10は、アクセスネットワーク選択アプリケーション140の詳細な図を示している。アクセスネットワーク選択アプリケーション140は、現アプリケーションに適しているアクセスネットワークを選択するアクセスネットワーク推薦アプリケーション150から構成されている。もし現アプリケーションが検出されない場合、アクセスネットワーク推薦アプリケーション150はアクセスネットワークを選択しない、あるいは推薦しない。アクセスネットワーク選択データベース152は、通信ノード132と無線通信装置14を接続するアクセスネットワークを選択する。適切なアクセスネットワークを選択するため、アクセスネットワーク選択データベース152は、アクセスネットワーク情報モジュール154とユーザの嗜好データベース156から情報を得る。

【0033】アクセスネットワーク選択データベース152は、どのように課金がアプリケーションに成されるかという事を表す課金情報158、アクセスネットワークが遭遇している現在のトラフィック情報を表すトラフィック情報160、そして各々のアクセスネットワークがどのようにサービス品質(QoS)(遅延、待ち時間等)を満たしているかを表すサービス品質(QoS)情報162、といった各々のアクセスネットワークの状態に

関する情報を含んでいる。また各々のアクセスネットワークの状態に関するその他の情報も、アクセスネットワーク選択データベース152を通して利用できる。

【0034】ユーザ嗜好データベース156は、ユーザが嗜好するアクセスネットワークや重要なネットワークを示すアクセスネットワークの嗜好164、ユーザにとって手ごろな額やユーザのサービス品質における要望を示すコスト&クオリティの嗜好166、そして複数のオペレータからユーザが嗜好するオペレータを示すオペレータの嗜好168らの嗜好情報を記憶している。

【0035】図9によれば、ページングアプリケーション142は、仮想オペレータサーバ30にあり、このアプリケーションは、無線通信装置14が休眠モード状態にあるとき、無線通信装置14を呼び起こす。無線通信装置14が休眠モード状態にあるとき、無線通信装置14は同報ページングメッセージを受信することができる。

【0036】アクセスネットワーク起動アプリケーション144は、アクセスネットワークインターフェイスが節電モードにあるとき、あるいは動いていないとき、無線通信装置14へ送信する起動メッセージを生成するのに使われる。起動メッセージを無線通信装置14が受け取ると、必要なネットワークインターフェイスをオンにする。例として、動作中に通信相手となる無線LANがないとき、無線LANインターフェイスをオン状態にするのは効果的ではない。故に無線LANインターフェイスは、エネルギー節約のためにオフ状態とされる。しかしながら、ユーザにとって無線LANのオペレーション(動作)があるかはわからないので、サブネット関係マップ110に基づき無線LANのオペレーションの可能性があれば、仮想オペレータサーバ30は、無線通信装置14に対し無線LANインターフェイスをオンにするように指示するか、あるいはユーザにオンするように指示をする。

【0037】認証用アクセスネットワークの選択アプリケーション146は、将来における無線通信装置14からのアクセスに備えて、現在、アソシエーションのないアクセスネットワーク、もしくは移動エージェントサーバに対し事前に認証を実行する。この事前認証により、異種ネットワーク内でのハンドオフの処理時間を少なくできる。ハンドオフの処理時間が少なくなる理由は、無線通信装置14がこの事前認証により、新たな認証を次の移動先のアクセスネットワークにおいて実行する必要がないからである。また、アソシエーション用アクセスネットワークの選択アプリケーション148は、実際にはアソシエーションが設定されていなくても、現在に関連のないアクセスネットワーク、もしくは移動エージェントサーバに対し事前にアソシエーションを設立することによりハンドオフの処理時間を少なくできる。ハンドオフの処理時間が少なくなる理由は、仮想オペレータサ

サーバ30が事前にアソシエーションをしているため、つまり通信ノード132とアクセスネットワークサーバ間は既に接続されているためである。この場合接続されていないのは、エアインターフェイスのみである。

【0038】以下、図11を参照しながら、ページングアプリケーション142の詳細を説明する。仮想オペレータサーバ30が各々の無線通信装置14に対しページングをしたいとき、ページングアプリケーション142はページング処理を実行し、そしてサブネット関係マップ110に含まれている情報に基づいて無線通信装置14を適切なアクセスネットワークへ接続する。ページング要求がページングアプリケーション142に着いたら、移動エージェントサーバ検出アプリケーション170は、ページングされる無線通信装置14が最後にアクセスしたアクセスネットワークと移動エージェントサーバを検出する。

【0039】最後にアクセスされたアクセスネットワークと移動エージェントサーバ検出アプリケーション170の検出結果から、ステップ172において、最後にアクセスされた移動エージェントサーバからのサブネット関係アルゴリズムにより、ページングエリアが決められる。ページングエリアを決めるのに、サブネット関係マップ検索アプリケーション174はサブネット関係マップ110を検索する。そして、ステップ172において、サブネット関係アルゴリズムは、最後にアクセスされた移動エージェントサーバから、サブネット関係に基づいてページングエリアを作成する。ここで様々なアルゴリズムが、ページングエリアを決めるのに使われてもよい。

【0040】ページングエリア決定アプリケーション176は、選択的に最終的なページングエリアを決める。ページングエリア決定アプリケーション176は、アプリケーション特徴データベース178に保存されている現在のアプリケーションの特徴と、個人装置特徴データベース180に保存されている個人装置の特徴を考慮に入れながら、ページングエリアを決める。例えば、マルチメディアアプリケーションは、ブロードバンドアクセスネットワークが無線通信装置14に接続されることを要求する。しかしながら、この要求は音声通信用に設計された無線通信システムに常時適しているとは限らない。それ故、ページングは優先的にマルチメディアアプリケーションに対して、ブロードバンドアクセスネットワークを使う。このように上記の情報に基づいて、ページングエリア決定アプリケーション176は最適なページングエリアを決める。

【0041】ページング用アクセスネットワークの選択アプリケーション182は、どのアクセスネットワークがページング用に使われるかを選択する。なぜなら、あるアクセスネットワークはページングをサポートしていないかもしれないし、またページング用にたくさんの異

なるアクセスネットワークを持つ必要もないからである。ページングメッセージ生成アプリケーション184は、アクセスネットワーク136に送信されるページングメッセージを生成する。ページングサクセスルーチン186は、ページングされる無線通信装置14のページングが成功したかどうかを認識する。さらに、タイマー188はページング再試行を実行するかどうかを決める時間を管理する。もしタイマー188が、ページング処理が長すぎると判断したら、ページング失敗アプリケーション190はページング失敗メッセージを生成する。逆にタイマー188が、ページング処理時間にまだ余裕ありと判断したら、ページングエリア拡大アプリケーション192が、ページングされる無線通信装置14からのページングメッセージに対する応答がないとき、ページングエリアを拡大するために使われてもよい。

【0042】最後にアクセスされた移動エージェントサーバからのサブネット関係を利用するアルゴリズム(ステップ172)において、アルゴリズムはページングエリアとスループット処理を最適化する。さらに、現移動通信システムで使われているアルゴリズムのようなレガシーページングアルゴリズムが使われてもよい。しかしながら、現在のレガシーページングアルゴリズムは、特定のアクセスネットワーク136に対してしか使われない。本発明の実施形態におけるアルゴリズムは、現行において使われているページングエリア決定アルゴリズムの拡張版である。なぜなら、異種アクセスネットワークをページングできるからである。勿論、各々のアルゴリズムを別々に使ってもよい。

【0043】図12を参照して、本実施形態における無線通信装置14のページングエリアを決める方法を説明する。仮想オペレータサーバ30が、最初のページングを始めるとき、図12におけるステップ200においてその処理が始まる。図示の通り、ページングエリアを決める最初のステップでは、最後にアクセスされた移動エージェントサーバをオリジナル移動エージェントサーバとして設定する(ステップ202)。言い換えれば、無線通信装置14がアクセスした最後の移動エージェントサーバをオリジナル移動エージェントサーバとして設定する。アクセスされる最後の移動エージェントサーバが、オリジナル移動エージェントサーバとして設定された後、ステップ204において、ページングエリアを決定するためにホップの数を決めるために、サブネット関係サーチ変数が用いられる。本実施形態において、サブネット関係サーチ変数は、例えば1ホップに設定される。最後にアクセスされた移動エージェントサーバは、無線通信装置14がページングエリアから出るときに、無線通信装置14がアソシエーションする移動エージェントサーバを含む。例えば、無線通信システムがページングエリアを決めたら、無線通信装置14はページングエリアの外に出るので、同システムにおいて無線通信装



置 14 のロケーションを更新しなければいけない。しかしながら一方では、無線通信装置 14 が現在確定しているページングエリアから出るか、あるいは休止モード状態から脱したら、無線通信装置 14 が自身の位置情報を更新し、そして一番近くの移動エージェントサーバに更新メッセージを送信してもよい。そして最後にアソシエーションされた移動エージェントサーバに基づいて、仮想オペレータサーバ 30 はページングエリアを再び確定させる。

【0044】同実施形態のステップ 206 において、無線通信装置 14 がアクセスした最後の移動エージェントサーバであるオリジナル移動エージェントサーバの 1 ホップ内にある移動エージェントサーバを見つけるためにサブネット関係マップ 110 をサーチする。別の実施形態においては、もしサブネット関係サーチ変数がホップの数を変えたら、オリジナル移動エージェントサーバから予め決められた数のホップが与えられている移動エージェントサーバを検索してもよい。サブネット関係マップ 110 にあるサブネット関係を使うことにより、図 12 のステップ 208 において、仮想オペレータサーバ 30 は、オリジナル移動エージェントサーバとサブネット関係 110 を有している近くの移動エージェントサーバを見つけることが可能になる。また同図にはないが、本発明の実施形態において、上記で説明されたステップにある各々の移動エージェントサーバを使うことにより、ページングを実行してもよい。

【0045】別の実施形態において、近くの移動エージェントサーバが見つかったら、仮想オペレータサーバ 30 は、近くの移動エージェントサーバが同じアクセスネットワーク内にあるかどうかを判定する（ステップ 210）。もし近くの移動エージェントサーバが同じアクセスネットワーク内にあるなら、仮想オペレータサーバ 30 は、サブネット関係マップ 110 をサーチすることにより同アクセスネットワーク内にある別の近くの移動エージェントサーバを探す（ステップ 212）。言い換えれば、仮想オペレータサーバ 30 は、ページングエリア内にある移動エージェントサーバとサブネット関係を持つ近くの移動エージェントサーバを追加する。これによりページングエリアが拡大するので、ページングの過程において無線通信装置 14 が位置することの可能なエリアが拡大する。

【0046】もしサブネット関係マップ 110 にある近くの移動エージェントサーバが同じアクセスネットワーク内に存在しないなら、別の実施形態において、他のネットワーク内にある近くの移動エージェントサーバをオリジナル移動エージェントサーバとして設定できるので、ページングエリア内にある移動エージェントサーバとサブネット関係を持つ他のネットワーク内にある近くの移動エージェントサーバを探す（ステップ 214）。このステップ 214 において近くの移動エージェントサ

ーバが見つかった後、この同実施形態での処理は、近くの移動エージェントサーバが 1 ホップ以内にあることを表しているステップ 204 に戻る。これによりページングエリアが拡大するので、ページングエリア全体により多くの近くの移動エージェントサーバを追加することにより、ページングの過程において無線通信装置 14 が位置することの可能なエリアが拡大する。

【0047】ステップ 216 において、前回のページングが失敗したら、サブネット関係変数はサーチされるホップの数を増加するためにその変数を増加してもよい（ステップ 218）。サブネット関係変数が増加したら、仮想オペレータサーバ 30 は、サブネット関係をもつ近くの移動エージェントサーバを見つけるためにサブネット関係マップ 110 をサーチする（ステップ 206 へ戻る）。これによりページングエリアが拡大するので、ページングの過程において無線通信装置 14 が位置することの可能なエリアが拡大する。

【0048】ステップ 208 で、近くの移動エージェントサーバが見つからない場合、仮想オペレータサーバ 30 は、全てのアクセスネットワークがサーチされたかどうかを確認する（ステップ 220）。まだ全てのアクセスネットワークがサーチされてないのなら、仮想オペレータサーバ 30 は、サブネット関係マップ 110 を使いながら別のアクセスネットワーク探す（ステップ 222）。ページング処理の中で、全てのアクセスネットワークがサーチされたなら、仮想オペレータサーバ 30 は無線通信装置 14 のページングをストップする（ステップ 224）。

【0049】図 13 には、第 1、第 2、第 3、第 4 アクセスネットワーク 230-236 に接続されている仮想オペレータサーバ 30 が描かれている。各々のアクセスネットワーク 230-236 は、同ネットワーク内においてお互いにサブネット関係 270 を有している複数の移動エージェントサーバ 238-268 から構成されている。同図で、移動エージェントサーバ 260 は、オリジナル移動エージェントサーバとなっているが、これはあくまでも一例に過ぎない。なぜなら当業者が、本発明の動作において、他の移動エージェントサーバもオリジナル移動エージェントサーバに成り得ることを理解するのは容易だからである。

【0050】本実施形態において、オリジナル移動エージェントサーバ 260 に基づいてページングエリア 272 を決めるとき、仮に特定の移動エージェントサーバが別々のアクセスネットワーク 230-236 に属していても、近くの移動エージェントサーバも含まれている。図 13 はページングエリア 272 における移動エージェントサーバが、オリジナル移動エージェントサーバ 260 から 1 つのホップ内にあること、あるいはオリジナル移動エージェントサーバ 260 と移動エージェントサーバのサブネット関係を示している。ここで 1 つのホップ



とは、オリジナル移動エージェントサーバ260から1つ以内に位置している移動エージェントサーバ間におけるサブネット関係を意味している。このことから、移動エージェントサーバ244、250、252、258、そして268はページングエリア272にある。このページングエリアは、本発明におけるいくつかの実施形態の中で使われてもよいが、この実施形態でページングエリアは拡大するものとする。

【0051】図13の例によると、(第1) ページングエリア272は、1つのホップ内にある全ての移動エージェントサーバ、あるいは前述の方法で選択されたオリジナル移動エージェントサーバ260として同じアクセスネットワーク230-236にはない移動エージェントサーバとサブネット関係を持っている全ての移動エージェントサーバを含めるように拡大している。このように、移動エージェントサーバ238、240、242を含めるため、(第1) ページングエリア272を拡大する。あるステップ関係は同レベルのアクセスネットワーク、あるいはより高いレベルのアクセスネットワークとして見なされる。ここで言う「レベル」とは、カバーエリアのサイズを表している。例えばカバーエリアのサイズが広いのなら、「より高いレベル」と表される。図14によると、より高いレベルにある全て関連のある移動エージェントサーバにより、第2ページングエリア274は決定する。同図からもわかる通り、第2ページングエリア274は第1ページングエリア272の拡大版である。第2ページングエリア274には、移動エージェントサーバ240、248、254、256、264が含まれている。あるステップのサブネット関係のインクリメントにより、ページングエリアは拡大する。故にこ

こで、第1ページングエリア272と第2ページングエリア274は、全体の1つのページングエリアとして見なされる。

【0052】また別の実施形態において、無線通信装置14にある複数あるアクセスネットワークインターフェイス280、282の1つを起動するためにサブネット関係マップ110におけるサブネット関係が使われる。尚、図14には描かれてはいないが、アクセスネットワークインターフェイス280、282を、1つのモジュールとして組み合わせてもよい。図15によると、仮想オペレータサーバ30のアクセスネットワーク起動アプリケーション144は、現在アクティブなアクセスネットワークインターフェイス280を通じて、無線通信装置14にある非アクティブなアクセスネットワークインターフェイス282を起動させる。例えば、動作中において、仮に無線通信装置14が起動させたいアクセスネットワーク284を現段階においては起動させていなくても、アクセスネットワーク選択アプリケーション140は、サービス品質要求を満たすため特定のアプリケーション用に起動させたいアクセスネットワーク284を

選択する。ネットワークインターフェイスを常時起動させないことで、無線通信装置14はバッテリーの消耗をセーブできる。

【0053】アクセスネットワーク選択アプリケーション140は、起動させたいアクセスネットワーク284を識別する起動させたいアクセスネットワーク要求286を生成する。言い換えれば、アクセスネットワーク選択アプリケーション140は、要求に基づいて起動させたいアクセスネットワーク284を選択する。現在アクティブなアクセスネットワーク識別288は、無線通信装置14が有する現在アクティブなアクセスネットワーク290を識別する。そして上記に記載された情報が集められると、その情報はアクセスネットワーク起動アプリケーション144に行く。アクセスネットワーク起動アプリケーション144は、起動させたいアクセスネットワーク284が現在アクティブなアクセスネットワーク290であるかどうかを確認する(ステップ292)。もし起動させたいアクセスネットワーク284が、現在アクティブなアクセスネットワーク290ならば、現在アクティブなアクセスネットワーク290は、アクティブなアクセスネットワークとして動作を続ける。

【0054】もし起動させたいアクセスネットワーク284が、現在アクティブなアクセスネットワーク290でない時、アクセスネットワークインターフェイスルーチンは、起動させたいアクセスネットワークインターフェイスをアクティブにするメッセージを生成し(ステップ294)、そのメッセージを現在アクティブなアクセスネットワーク290を通して無線通信装置14へ送信する。無線通信装置14において、メッセージアナライザ296が、起動させたいアクセスネットワークインターフェイス282を起動することを示すメッセージを検知する。無線通信装置14がこのメッセージを受信すると、起動させたいアクセスネットワークインターフェイスコントローラ298は、起動させたいアクセスネットワークインターフェイスを起動させる。また起動させたいアクセスネットワークインターフェイスは、起動させたいアクセスネットワーク284へ接続されることも可能である。

【0055】起動させたいアクセスネットワークインターフェイス282が起動していても(していなくても)、確認メッセージジェネレータ300は、現在アクティブなアクセスネットワーク290を通して、アクセスネットワーク起動アプリケーション144を起動させる確認メッセージを送信する。そして、起動メッセージアナライザ302からの確認により、起動させたいアクセスネットワークインターフェイス282が起動しているかどうかを識別する(ステップ304)。もし起動させたいアクセスネットワークインターフェイス282が何らかの理由により起動してないなら、失敗メッセージ

が生成され、これにより他のアクセスネットワークルーチンを検索する（ステップ306a）。ステップ306の他のアクセスネットワークルーチンにおいて、無線通信装置14の能力やアプリケーションに適した別のアクセスネットワークを探す。しかしながら、本発明では、他のネットワークインターフェイスをオンにすることなく無線通信装置14上で利用可能なアクセスネットワークを探すためにサブネット関係マップ110を使うことが可能である。また確認メッセージも、起動させたいアクセスネットワーク284、あるいは現在アクティブな

【0056】また、起動させたいアクセスネットワーク284が起動した場合、他のアクセスネットワークインターフェイスを起動させる必要はない。エネルギー消費量をセーブするため、使われていないアクセスネットワークインターフェイスアプリケーション306bは、使われていないアクセスネットワークを非アクティブにするためのメッセージを生成する。無線通信装置14が、メッセージアナライザ296において、特定の使われていないアクセスネットワーク309を非アクティブにする非アクティブメッセージを受信した後、アクセスネットワークインターフェイス非アクティブコントローラ308は、アクセスネットワークインターフェイス282を非アクティブ状態にする。

【0057】図9、図16によると、認証用アクセスネットワークの選択コンポーネント146は、無線通信装置がアクセスしているアクセスネットワークあるいは移動エージェントサーバを識別するアプリケーション310、予めアクセスネットワークあるいは移動エージェントサーバを認証するアプリケーション312、事前認証メッセージ生成アプリケーション314、そしてサブネット関係マップ検索アプリケーション316から構成されている。アクセスネットワーク136を認証する前に、どのアクセスネットワーク136が現在使われているかを調べる必要がある。そして認証されるアクセスネットワーク、あるいは移動エージェントサーバは、サブネット関係マップ110に基づいて判断される。無線通信装置14は1つの移動エージェントサーバにアクセスしてるので、現在アクセスしている移動エージェントサーバから離れている他の移動エージェントサーバを認証する必要はない。このように、予め認証されるアクセスネットワークと移動エージェントサーバは慎重に決められる。予め認証されるアクセスネットワークと移動エージェントサーバは、ページングエリアとして、あるいはそれより小さいエリアとして使われてもよい。例えば、認証用アクセスネットワークの選択アプリケーション146は、現在起動している移動エージェントサーバから1つのサブネット関係内にある移動エージェントサーバにアクセスしている無線通信装置14を認証できる。

【0058】アクセスネットワーク選択アプリケーショ

ン140が、異なるアクセスネットワーク136において、認証用アクセスネットワークの選択アプリケーション146に無線通信装置14を予め認証するように指示すると、無線通信装置がアクセスしているアクセスネットワークあるいは移動エージェントサーバを認識するアプリケーション310は、現在、無線通信装置14が使用している、あるいはアクセスしているアクセスネットワークと移動エージェントサーバを判定する。そして、予めアクセスネットワークあるいは移動エージェントサーバを認証するアプリケーション312は、サブネット関係マップ110を検索するために、サブネット関係マップ検索アプリケーション316を使う。これを使うことにより、予めアクセスネットワークあるいは移動エージェントサーバを認証するアプリケーション312は、どのアクセスネットワークと移動エージェントサーバが予め認証されるのかを決める。事前認証メッセージ生成アプリケーション314は、認証メッセージを生成するように指示され、その生成されたメッセージは、図には描かれてないが、少なくとも1つの移動エージェントサーバを含んでいる決められたアクセスネットワーク136へと送信される。

【0059】図17によると、アソシエーション用アクセスネットワークの選択アプリケーション148は、無線通信装置がアクセスしているアクセスネットワークあるいは移動エージェントサーバを識別するアプリケーション320、予めアクセスネットワークあるいは移動エージェントサーバをアソシエーションするアプリケーション322、事前アソシエーションメッセージ生成アプリケーション324、そしてサブネット関係マップ検索アプリケーション326が含まれている。上記の認証の場合と同じように、アクセスネットワークあるいは移動エージェントサーバを予めアソシエーションする前に、どのアクセスネットワークあるいは移動エージェントサーバをアソシエーションすることを決めるのが重要となってくる。また上記と同様に、ページングエリアも予めアソシエーションされるエリアとして使われてもよい。

【0060】ハンドオフ中において、現在の接続は新ルートで新しいアクセスネットワークへ送信される。L2レベルのハンドオフ後に新しいルートを開拓するためには、時間が少し必要となる。本実施形態において、アソシエーションが、通信ノード132と目標アクセスネットワーク（アクセスネットワークの1つ）の間において再構成される。またアソシエーションを使う別の目的は、特定のアクセスネットワーク自身が起動していなくても、特定のアクセスネットワークは無線通信装置14の活動状態を認識するからである。例えば、エネルギーをセーブするため、無線通信装置14は携帯電話のインターフェイスを非アクティブにすることができる。もし無線通信装置14が呼び出し音を受信したとしても、アクセスネットワークは、無線通信装置14が携帯電話のイ



ンターフェイスの範囲外に位置していると認識すべきではない。なぜなら、エネルギーをセーブするため、無線通信装置 14 は移動電話の無線インターフェイスをオフにしたからである。結果として、無線通信装置 14 が移動電話の無線インターフェイスをオフにしても、無線通信装置 14 の代わりに仮想オペレータサーバ 30 が、特定のアクセスネットワークに起動メッセージを送信する。

【0061】本発明は、現段階において最も周知されている動作方法と実施形態で記載されているが、他の動作方法と実施形態からでも、当業者が本発明の利点を理解するのは容易であるので、これらの方法と形態についても考慮されてるものとする。

#### 【0062】

【発明の効果】サブネット関係を使うことにより、異種アクセスネットワークにおいて無線通信装置用のページングエリアを決定することができ、また異種アクセスネットワークにおいて認証、アソシエーションを実行し、ネットワークインターフェイスを起動させることが可能になる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図 1】 複数のサブネットから構成される無線通信システムを示す図である。

【図 2】 移動エージェントサーバに対する同種無線アクセスネットワークを示す図である。

【図 3】 移動エージェントサーバに対する異種無線アクセスネットワークを示す図である。

【図 4】 サブネット関係システムから構成される無線通信システムを示す図である。

【図 5】 移動エージェントサーバから構成されるアクセスネットワーク間におけるユーザのハンドオフを示す図である。

【図 6】 サブネット関係マップの一例を示す図である。

【図 7】 図 6 に示されているサブネット関係マップに基づく移動エージェントサーバ間におけるサブネット関係を示すテーブル図である。

【図 8】 好ましいサブネット関係マップアプリケーションを示す図である。

【図 9】 仮想オペレータサーバの好ましいアプリケーションを示す図である。

【図 10】 アクセスネットワーク選択コンポーネントを示す図である。

【図 11】 ページングエリア決定コンポーネントを示す図である。

【図 12】 ページングエリアを決めるプロセスを示す図である。

【図 13】 本発明における第 1 のページングエリアを示す図である。

【図 14】 本発明における第 2 のページングエリアを

示す図である。

【図 15】 アクセスネットワークインターフェイスの起動システム示す図である。

【図 16】 認証用アクセスネットワークの選択アプリケーションの実施形態を示す図である。

【図 17】 アソシエーション用アクセスネットワークの選択アプリケーションの実施形態を示す図である。

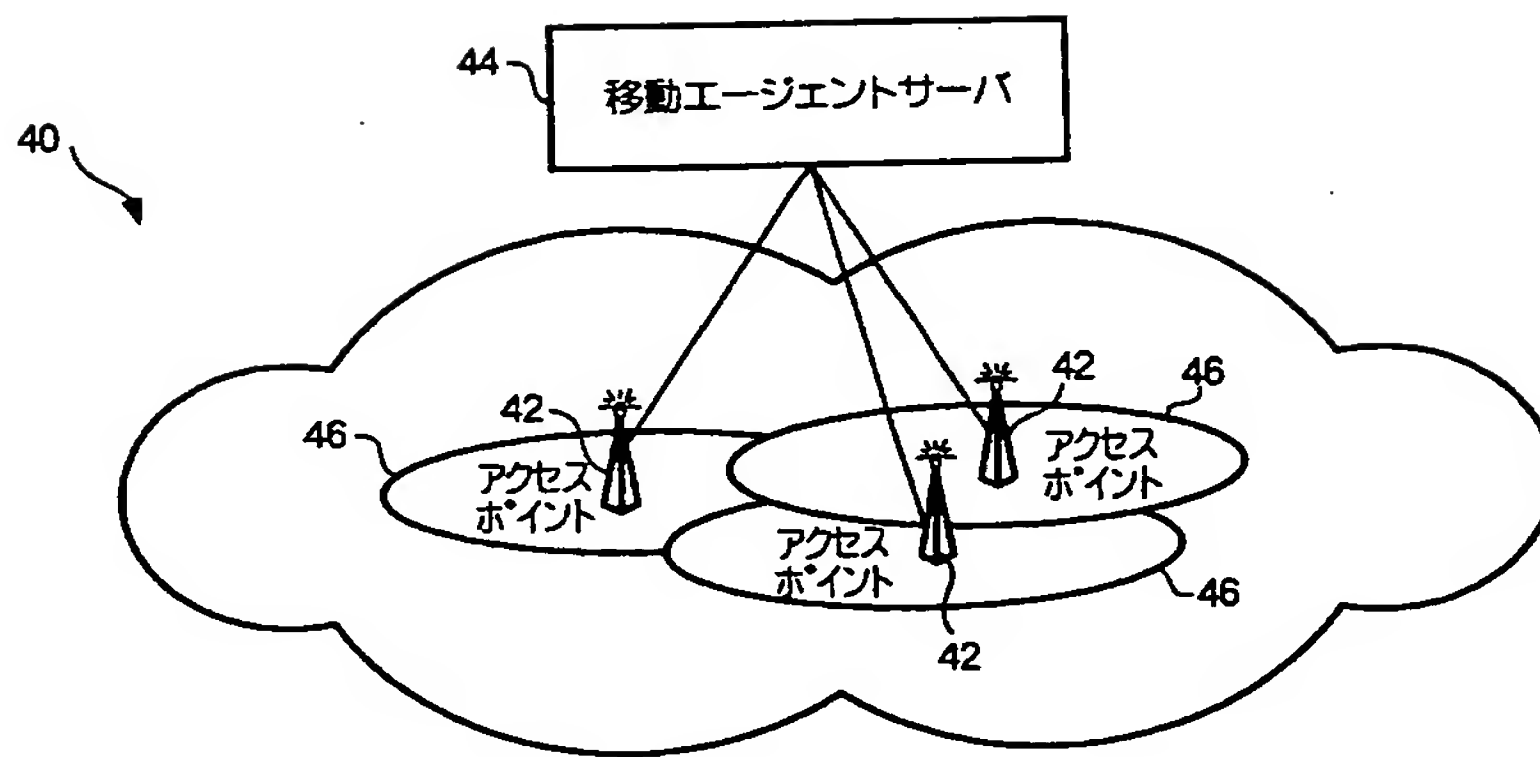
#### 【符号の説明】

10……無線通信ネットワーク、12……IPサブネット、14……無線通信装置、16, 18, 20……アクセスネットワーク、22, 24, 26……サーバ、28……インターネット、30……仮想オペレータサーバ、40……同種アクセスネットワーク、42……アクセスポイント、44……移動エージェントサーバ、46……エリア、52……異種アクセスネットワーク、54, 56, 58……アクセスネットワーク、60, 62, 64……アクセスポイント、70……第1アクセスネットワーク、72……IPサブネット、74……第1移動エージェントサーバ、76……第2アクセスネットワーク、50, 78……第2移動エージェントサーバ、80……第1ユーザ、84……第2ユーザ、88……第3移動エージェントサーバ、94……第4移動エージェントサーバ、110……サブネット関係マップ、112, 114, 116……サブネット関係、118……第5移動エージェントサーバ、120……第6移動エージェントサーバ、122……ハンドオフ検出アプリケーション、124……ハンドオフ検出装置、126……サブネット関係更新アプリケーション、128……タイマー、130……接続コントローラ、132……通信ノード(CN)、134……アプリケーション認知、136……アクセスネットワーク、138……サービス品質測定、140……アクセスネットワークの選択、142……ページング、144……アクセスネットワーク起動、146……認証用アクセスネットワークの選択、148……アソシエーション用アクセスネットワークの選択、150……アプリケーションに基づき推薦されたアクセスネットワーク、152……アクセスネットワークの選択、154……アクセスネットワークのアクセスネットワーク情報、156……ユーザ嗜好データベース、158……課金情報、160……トラフィック情報、162……サービス品質情報、164……アクセスネットワークの嗜好、166……コスト&クオリティの嗜好、168……オペレータの嗜好、170……最後にアクセスされたアクセスネットワークと移動エージェントサーバを検出、172……最後にアクセスされた移動エージェントサーバからのサブネット関係アルゴリズム、174……サブネット関係マップ検索、176……ページングエリア決定、178……アプリケーション特徴データベース、180……個人装置特徴データベース、182……ページング用アクセスネットワークの選択、184……

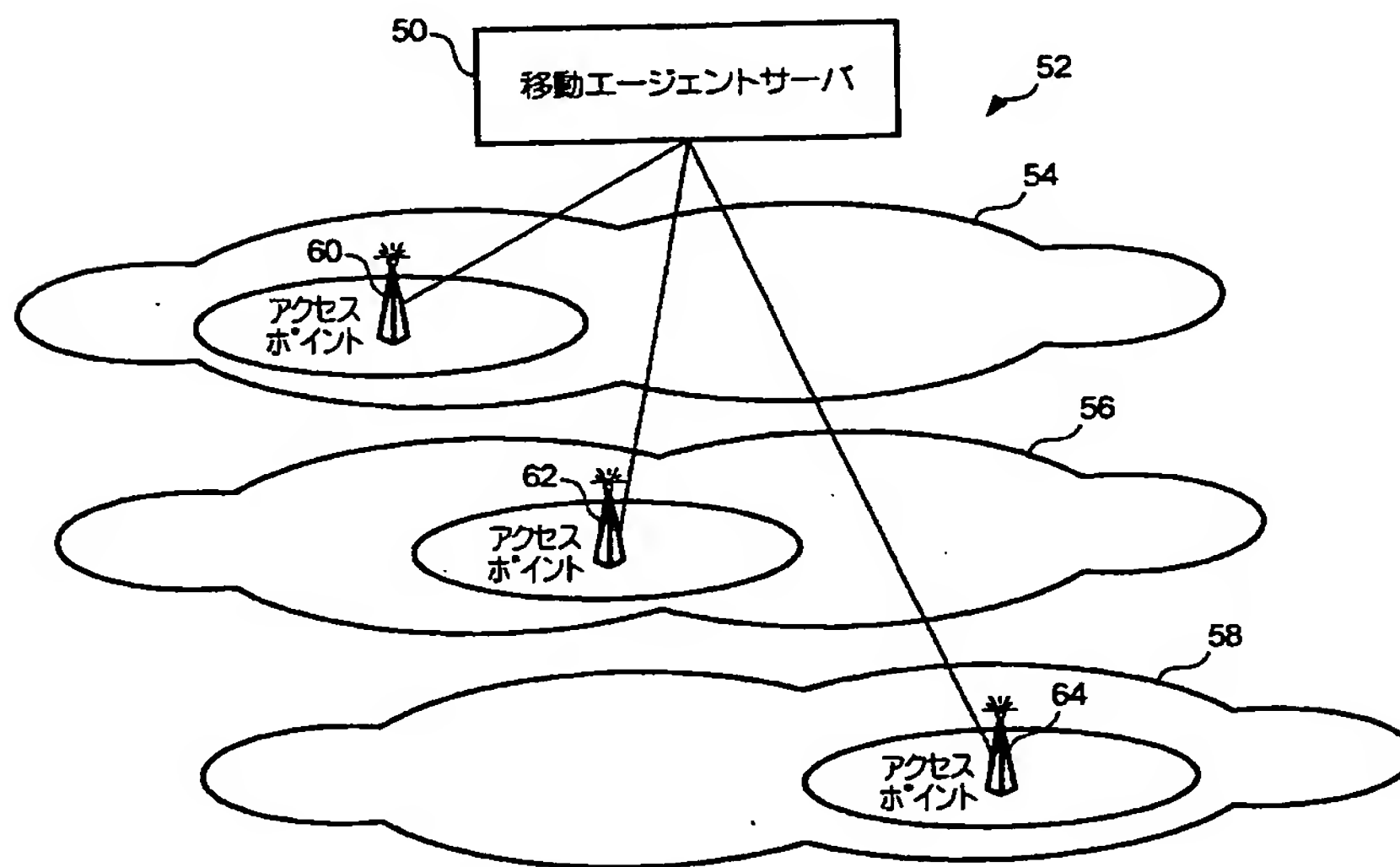




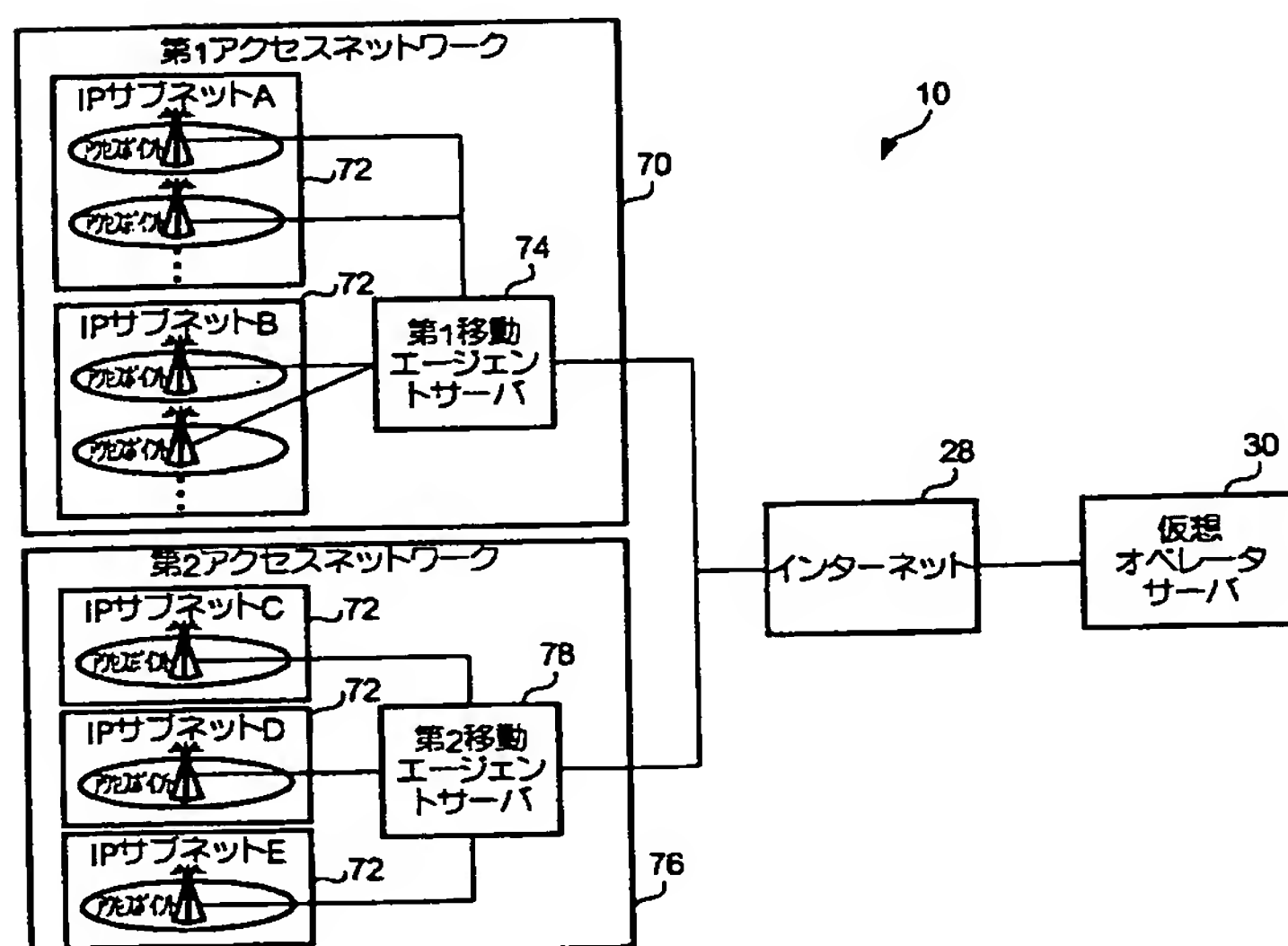
【図2】



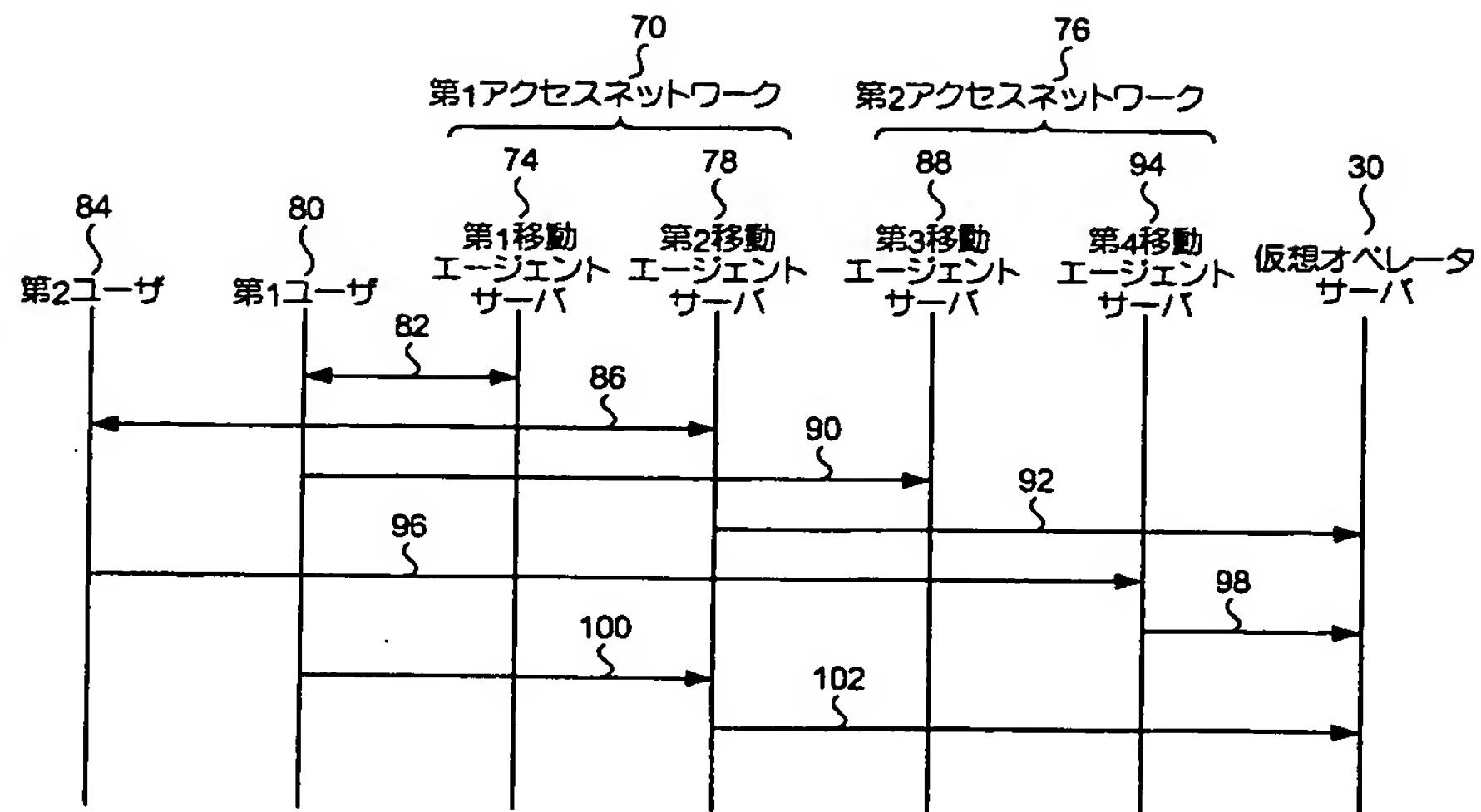
【図3】



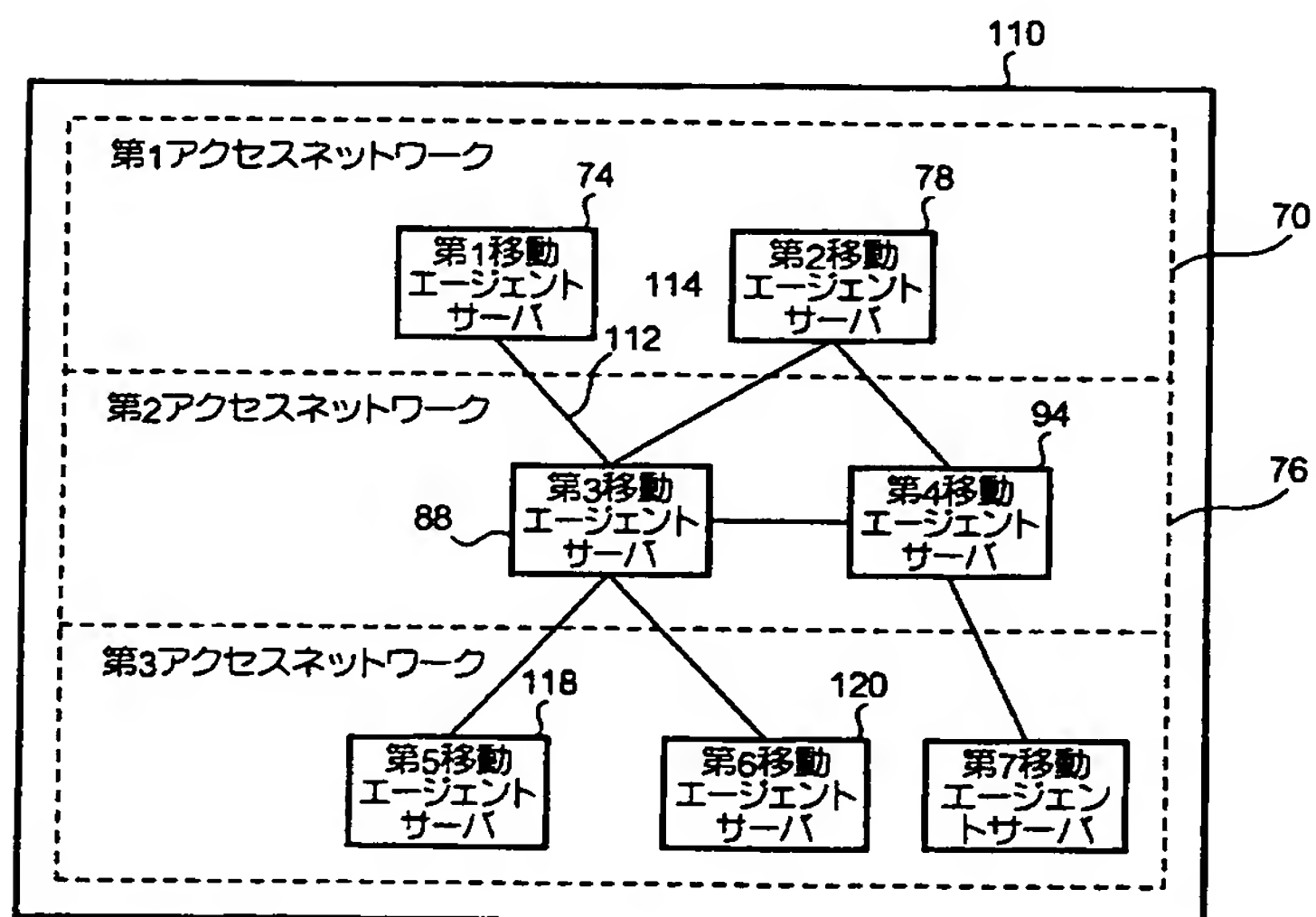
【図4】



【図5】



【図6】

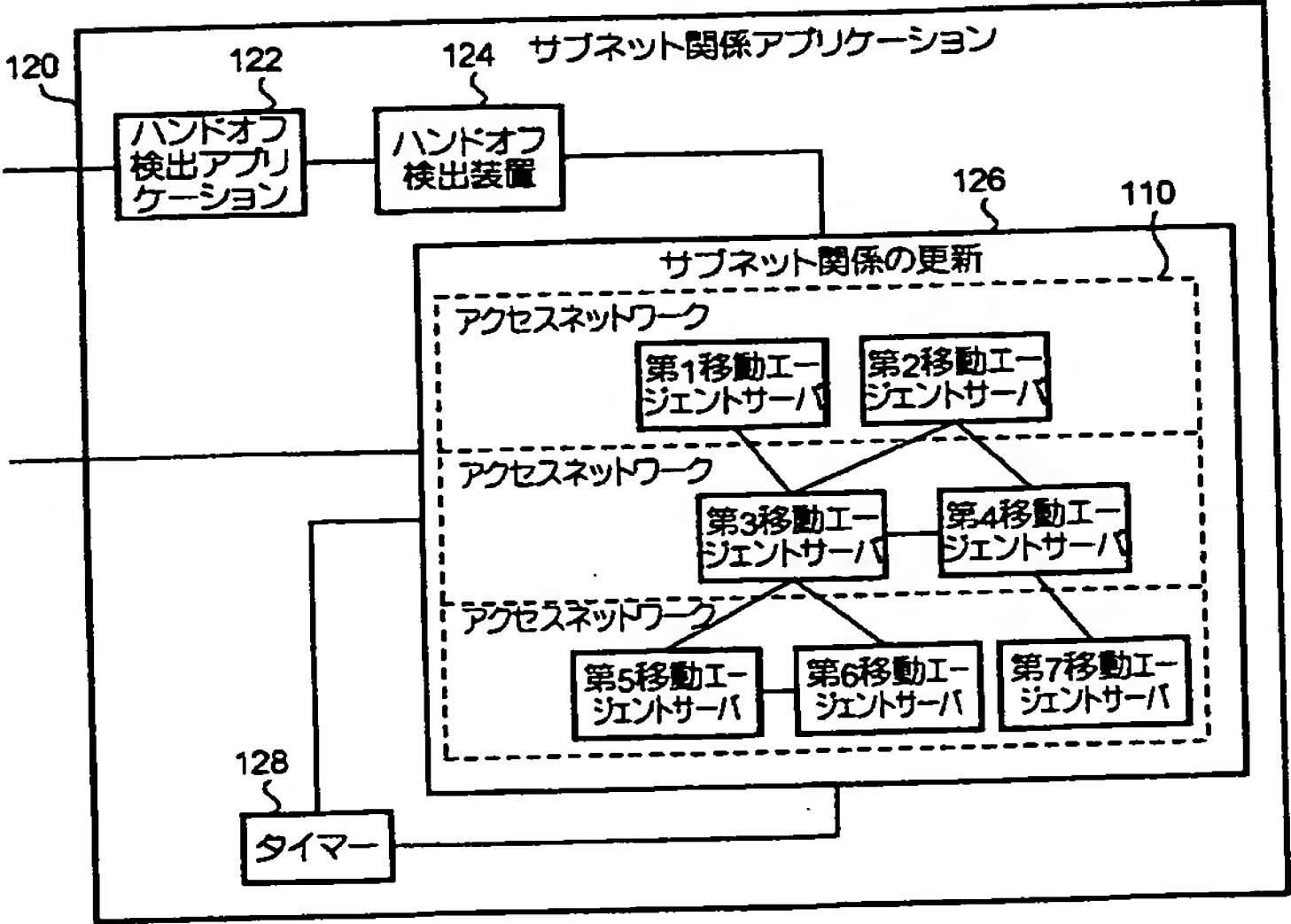




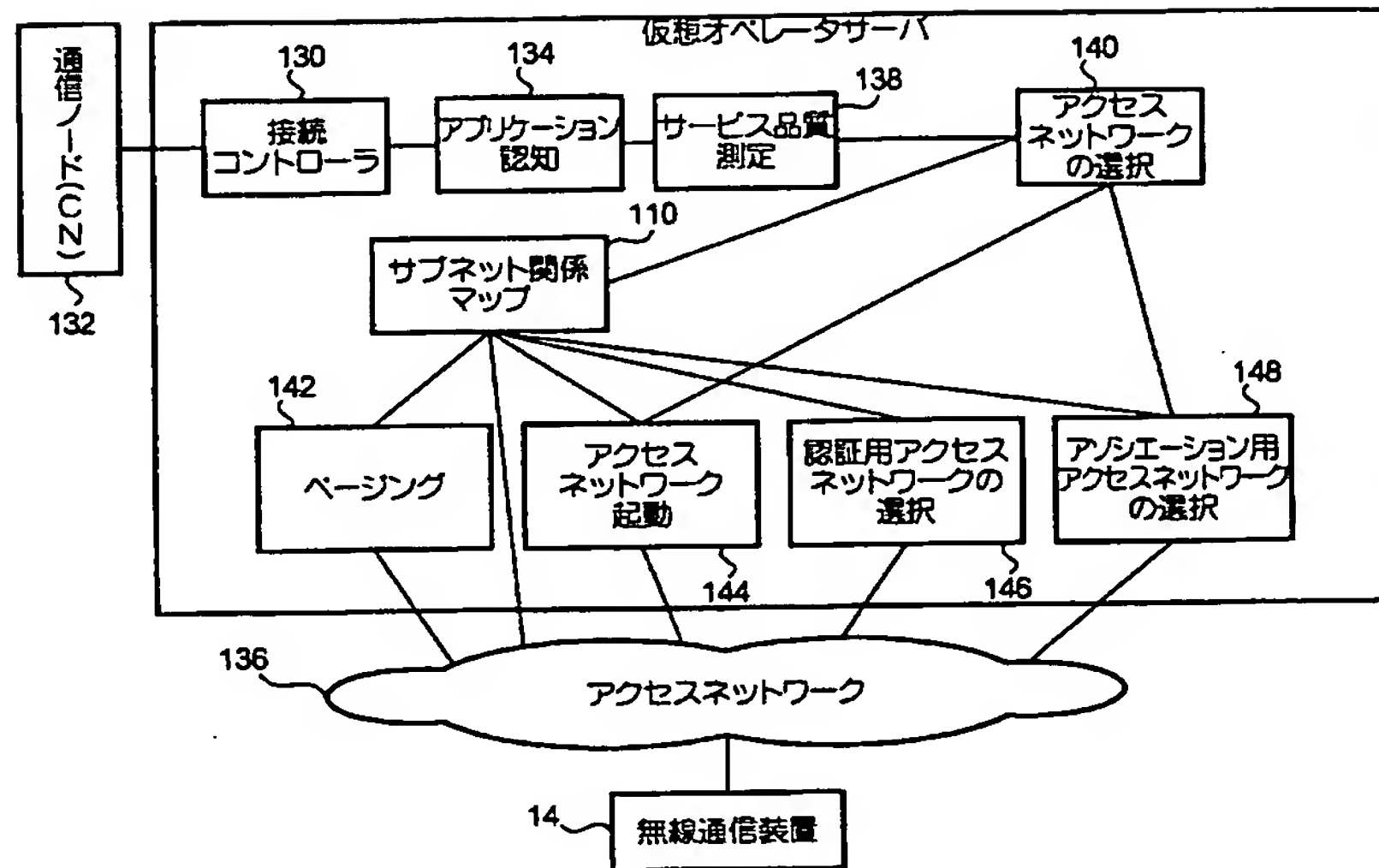
【図7】

現在ユーザがつながっている移動エージェントサーバ	ユーザがハンドオフ可能な移動エージェントサーバ
第1移動エージェントサーバ	第3移動エージェントサーバ
第2移動エージェントサーバ	第3移動エージェントサーバ、第4移動エージェントサーバ
第3移動エージェントサーバ	第1移動エージェントサーバ、第2移動エージェントサーバ、第4移動エージェントサーバ、第5移動エージェントサーバ、第6移動エージェントサーバ
第4移動エージェントサーバ	第2移動エージェントサーバ、第3移動エージェントサーバ、第7移動エージェントサーバ
第5移動エージェントサーバ	第3移動エージェントサーバ
第6移動エージェントサーバ	第3移動エージェントサーバ
第7移動エージェントサーバ	第4移動エージェントサーバ

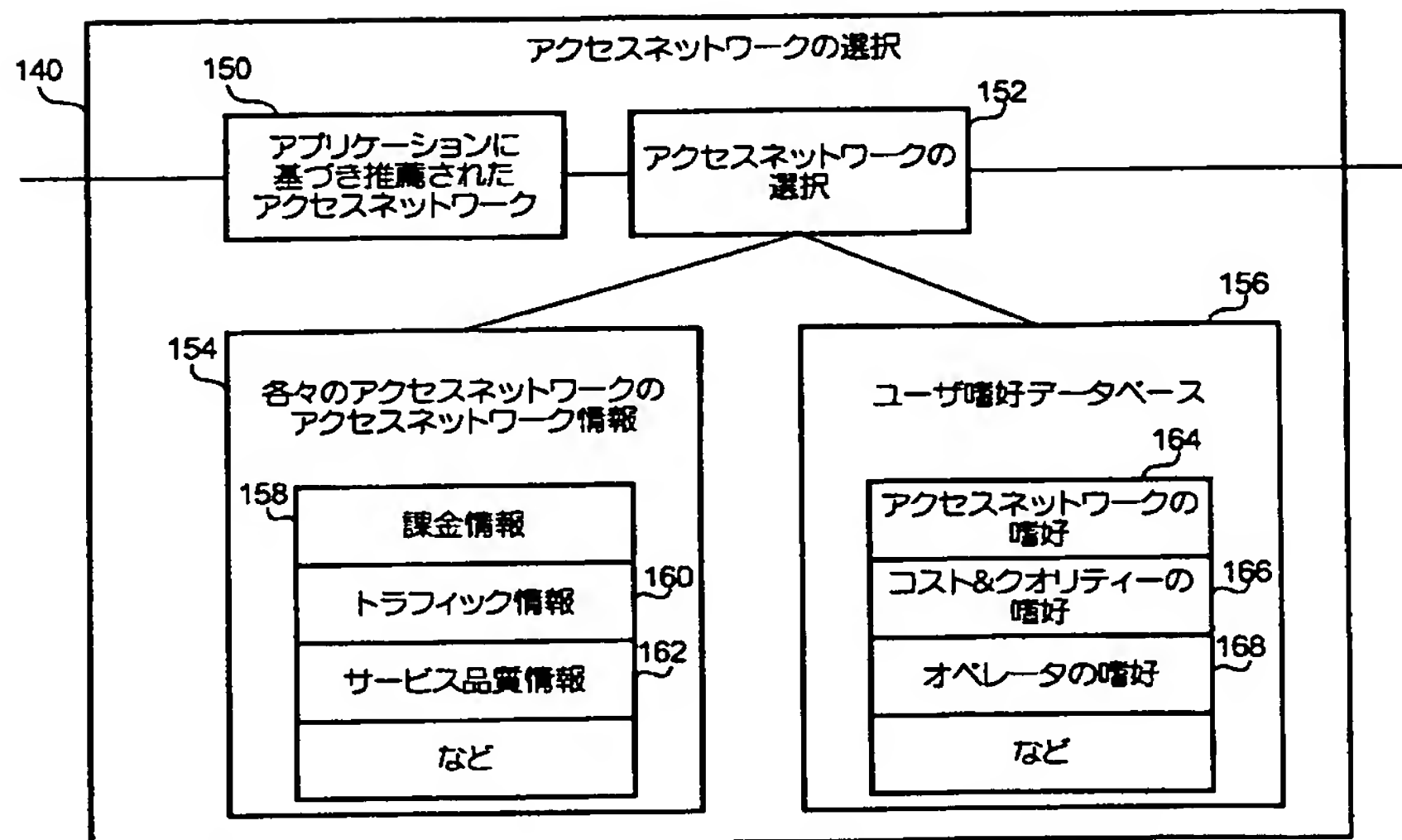
【図8】



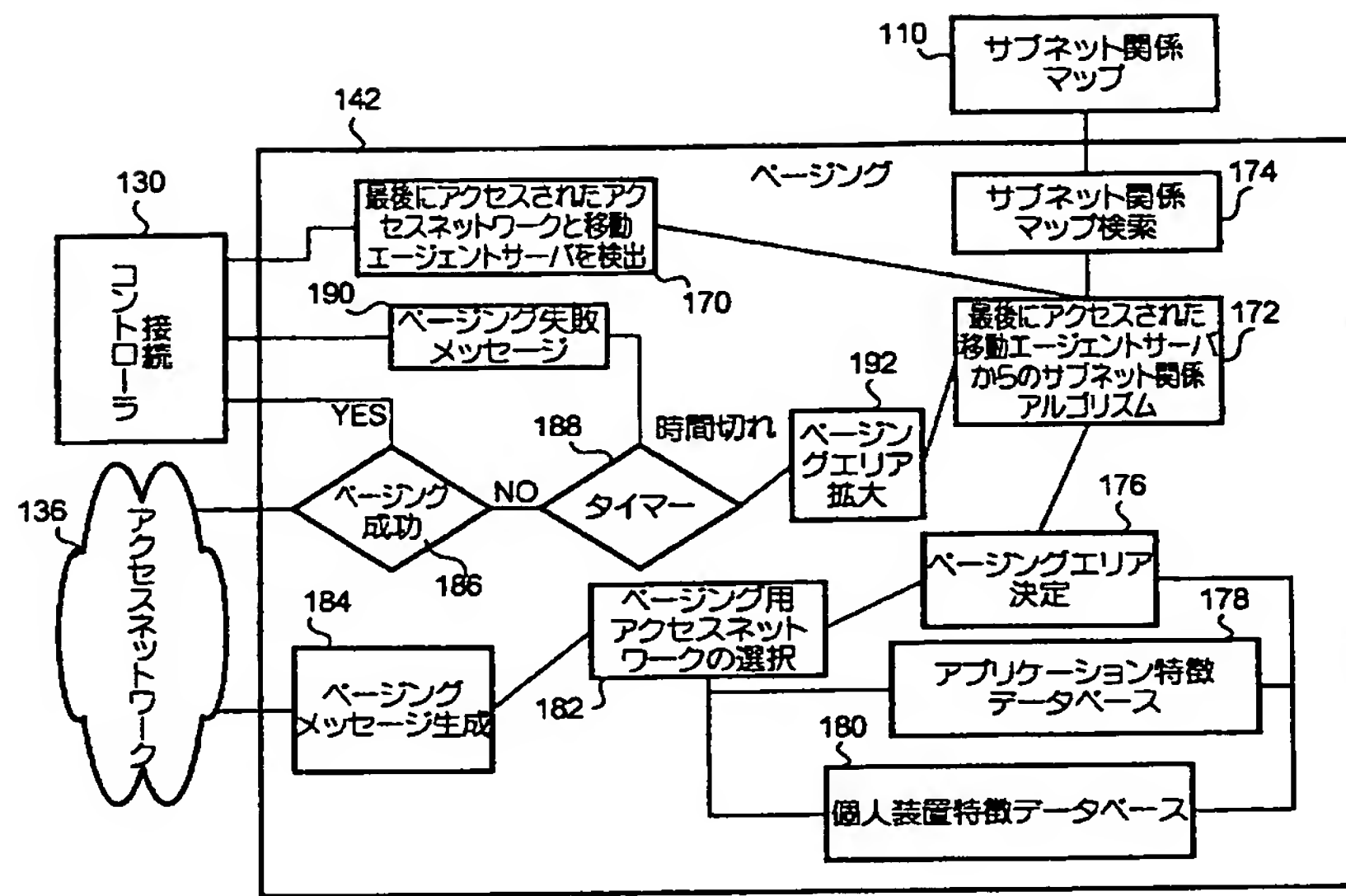
【図 9】



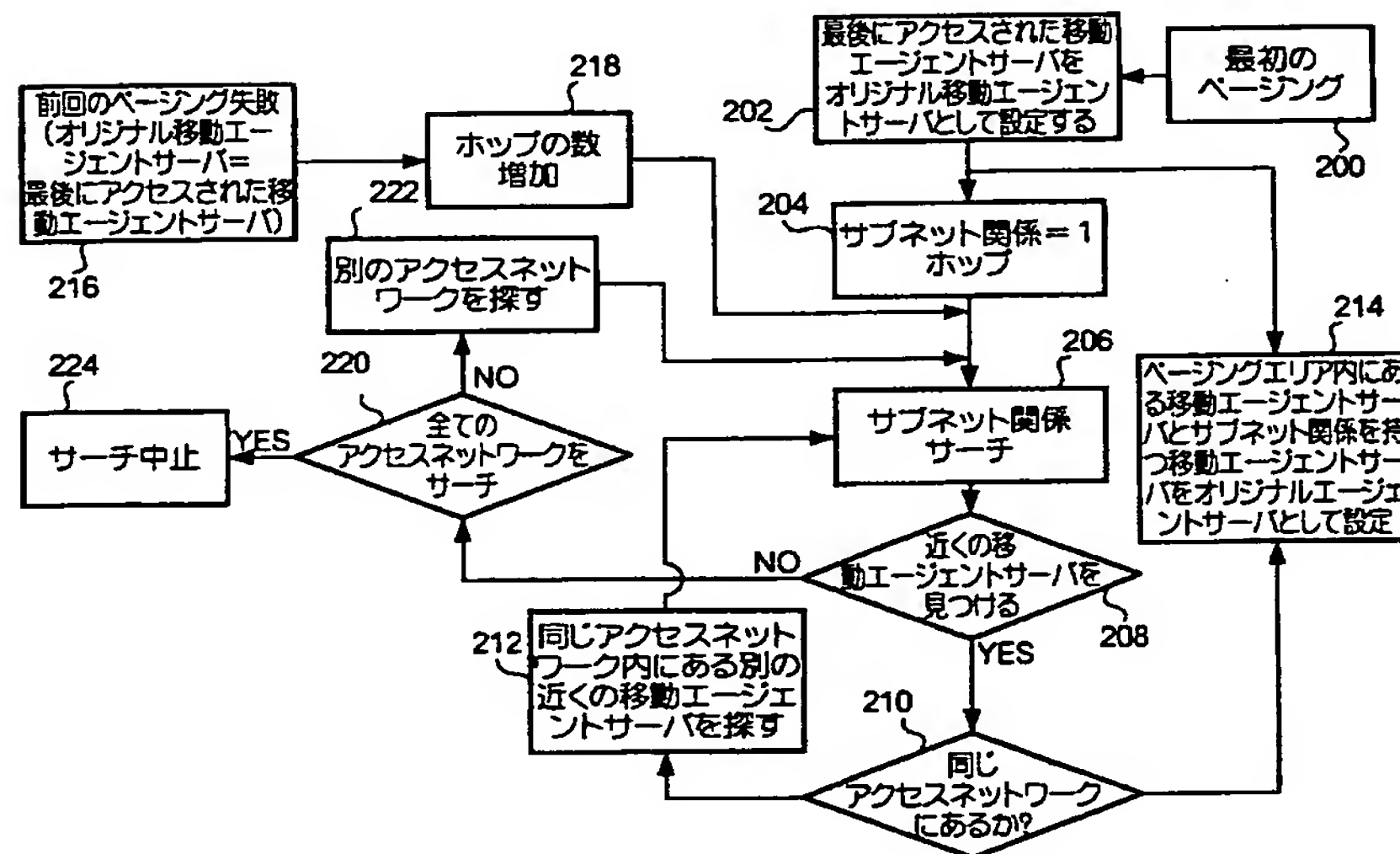
【図 10】



【図11】

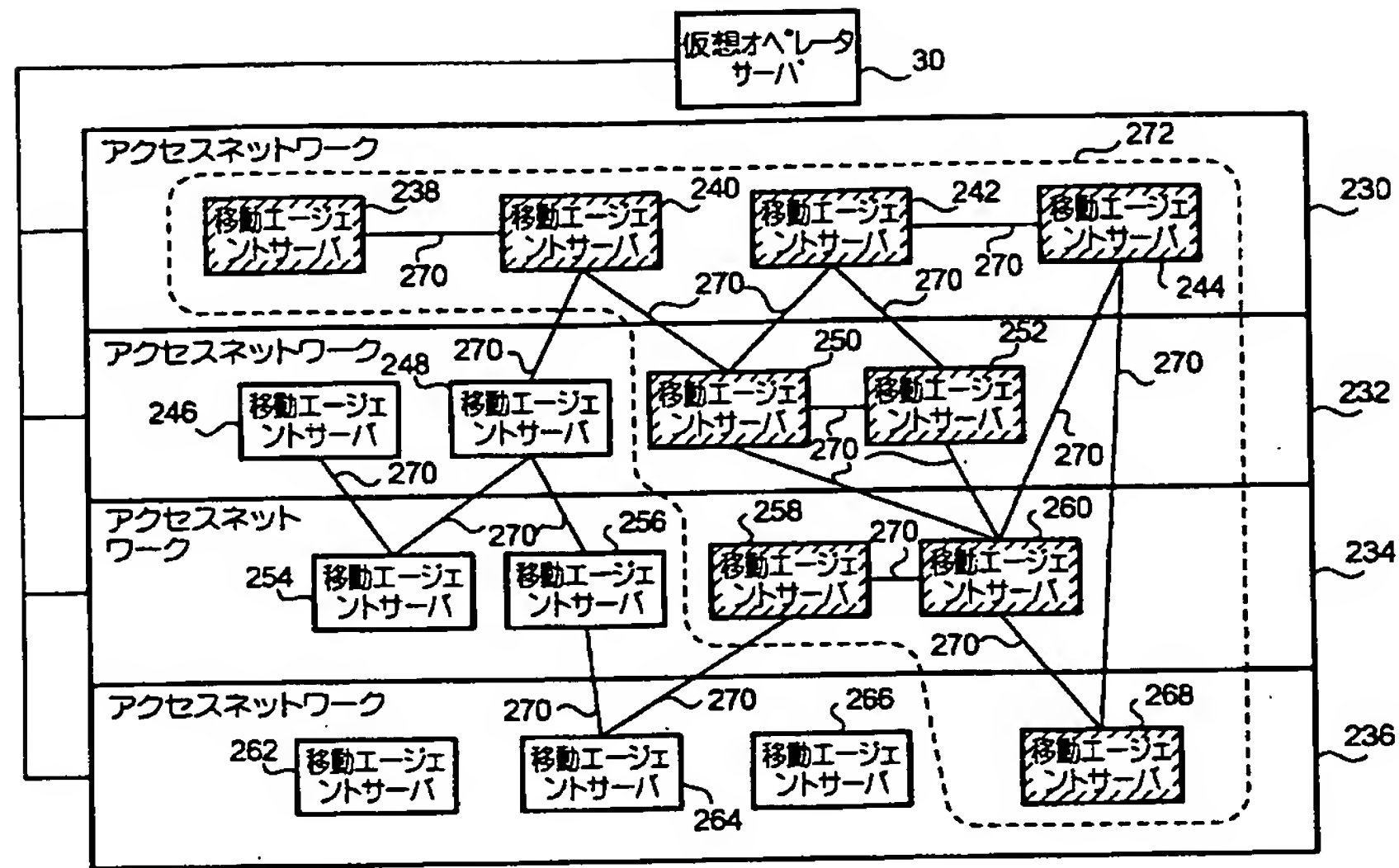


【図12】

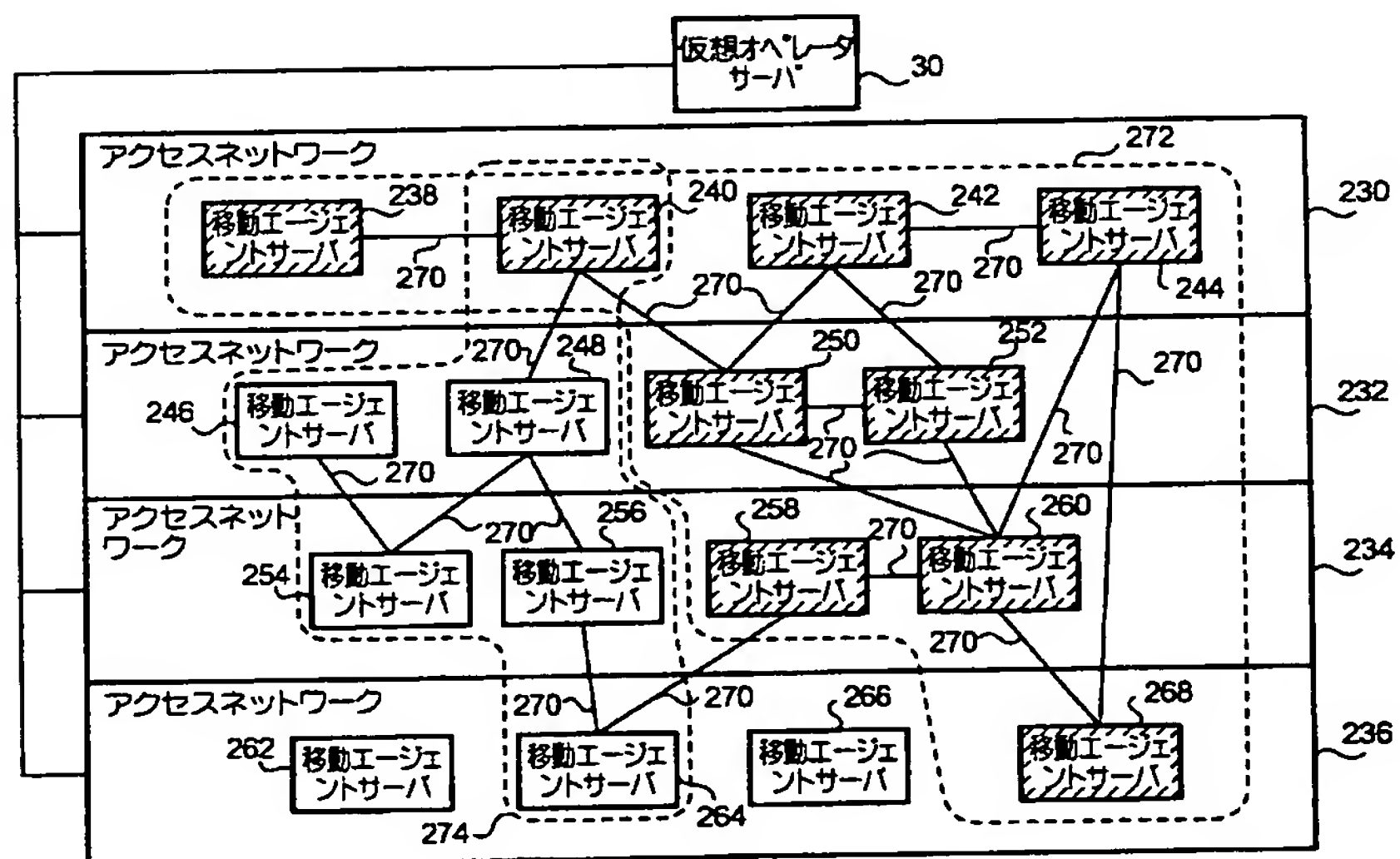




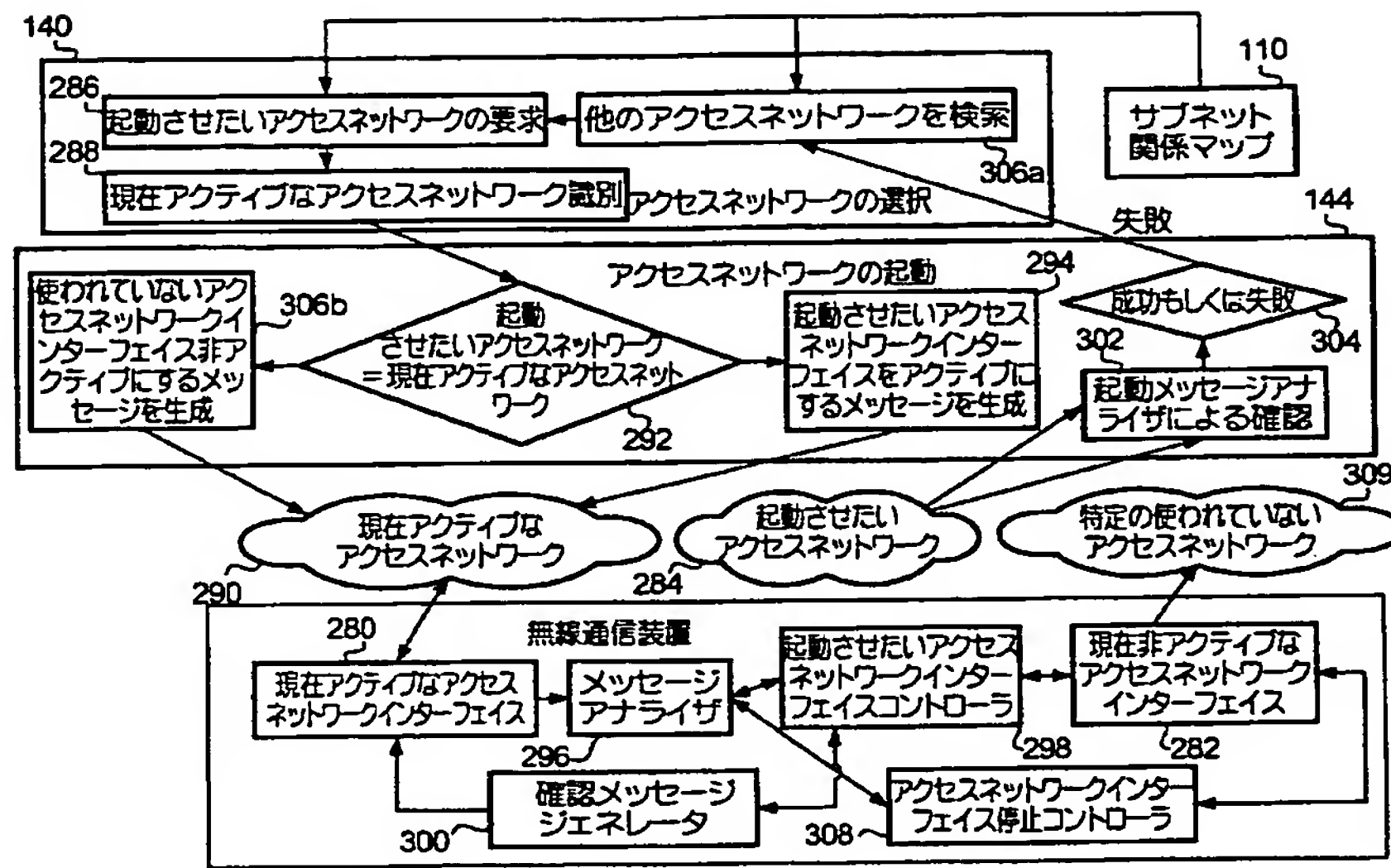
【図 13】



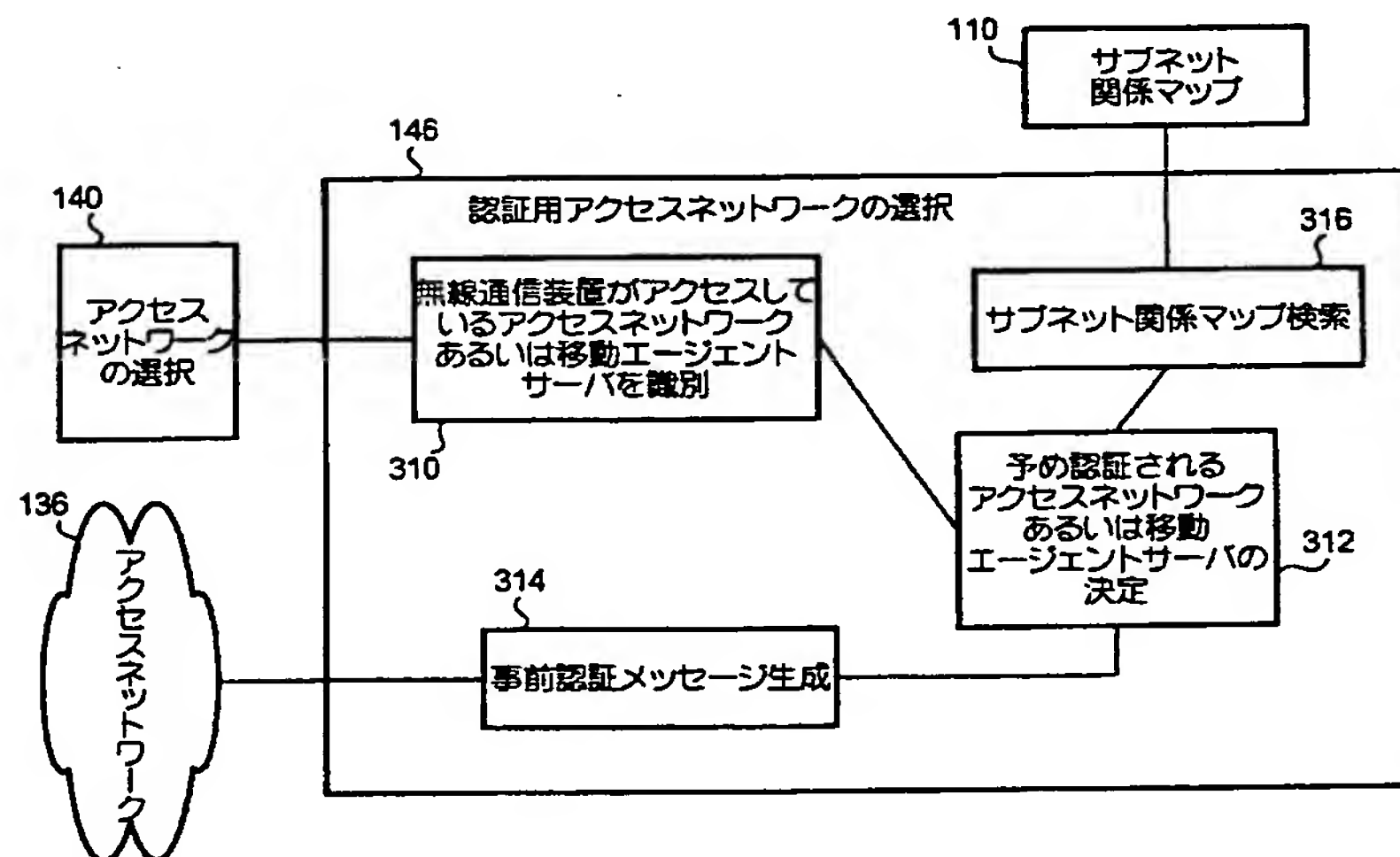
【図 14】



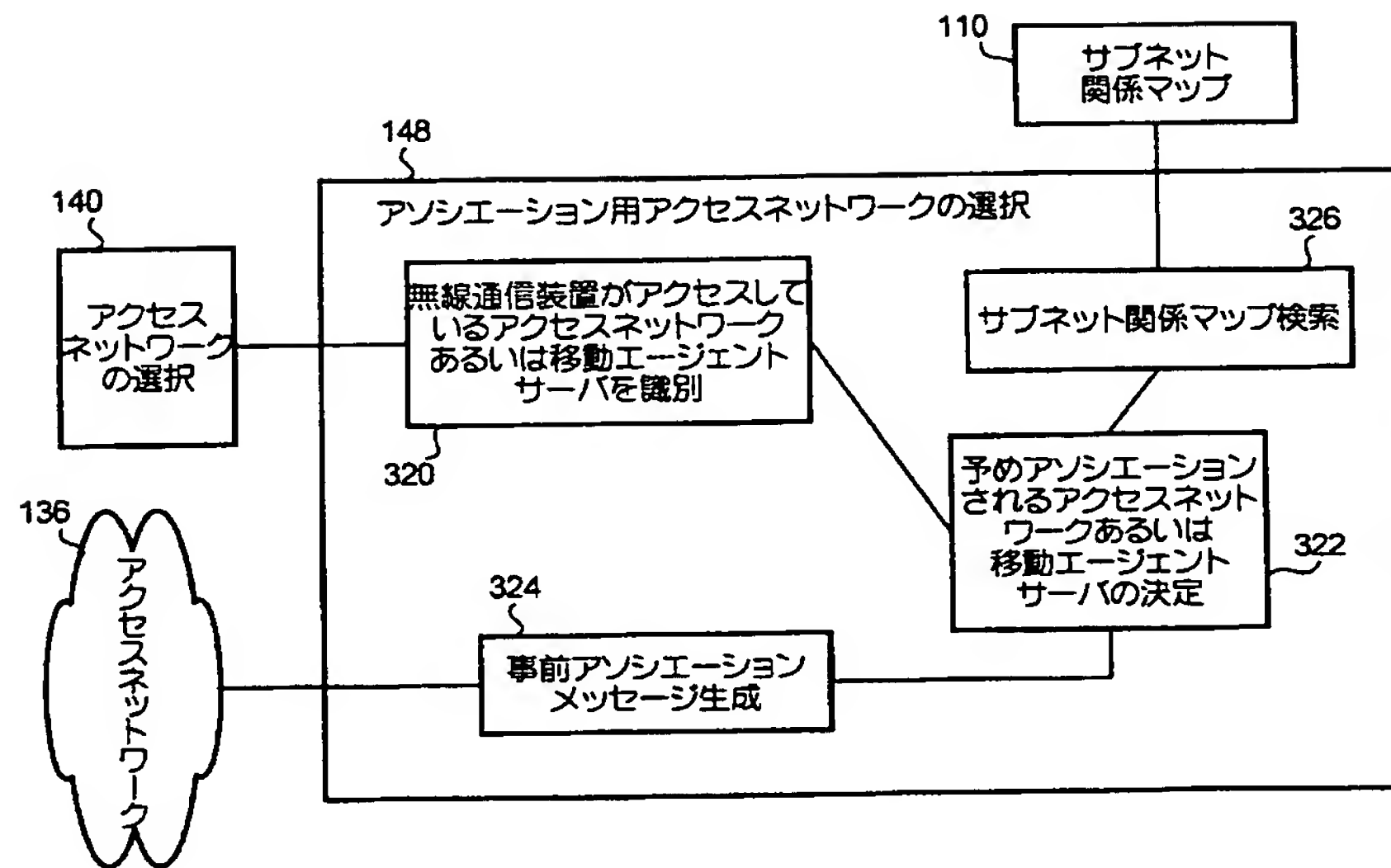
【図15】



【図16】



【図 17】



フロントページの続き

(72)発明者 フジオ ワタナベ  
アメリカ合衆国、カリフォルニア州  
95112, サンノゼ, ノースファーストスト  
リート 1700, 327号

(72)発明者 ジンジュン カオ  
アメリカ合衆国、カリフォルニア州  
94040, マウンテンビュー, デルメディオ  
アベニュー141, 215号室

(72)発明者 ショウジ クラカケ  
アメリカ合衆国、カリフォルニア州  
94111, サンフランシスコ, デイビスコー  
ト440, 1220号

Fターム(参考) 5K033 DA01 DA05 DA19 DB18 EC01  
5K067 AA22 BB04 BB21 CC11 DD17  
DD51 DD57 EE04 EE10 EE16  
HH22

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**